This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

**Usage guidelines**

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

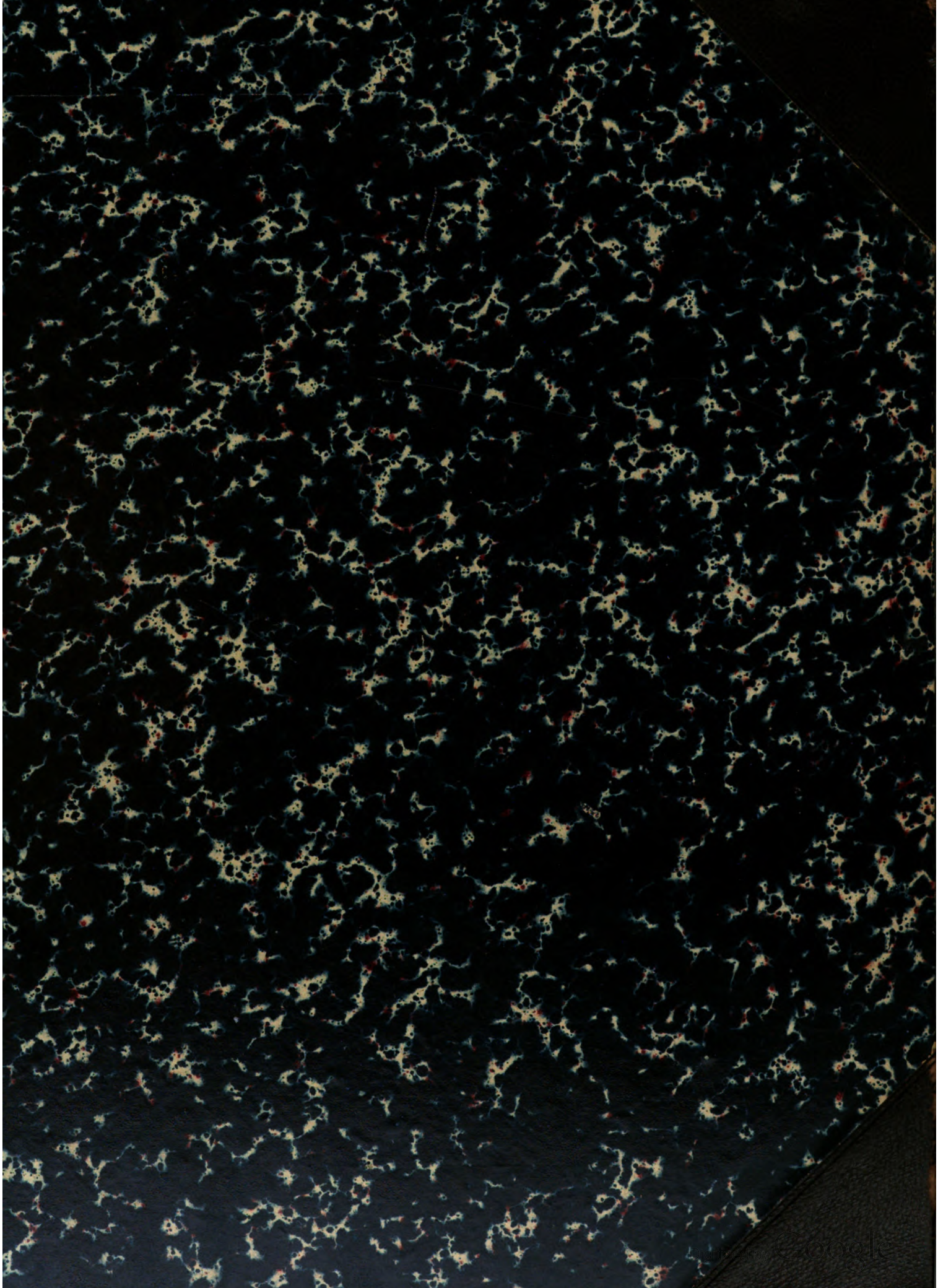
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

**About Google Book Search**

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`



HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

4076.
Exchange.

Dec. 10, 1892—Oct. 3, 1893.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

4076

# SCHRIFTEN

DER

# PHYSIKALISCH-ÖKONOMISCHEN GESELLSCHAFT

ZU

## KÖNIGSBERG IN PR.

**ZWEIUNDDREISSIGSTER JAHRGANG.**

**1891.**

MIT EINEM TITELBILD UND FÜNF ABBILDUNGEN IM TEXT:

SITZUNGSBERICHTE S. 29—33 UND S. 57.

**KÖNIGSBERG.**

IN COMMISSION BEI WILHELM KOCH.

1891.

Digitized by Google

**Von der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft sind herausgegeben und durch die Buchhandlung von W. Koch in Königsberg zu beziehen:**

I. Beiträge zur Naturkunde Preussens. gr. 4°.

| | | |
|---|---|---|
| 1) Mayr, Ameisen des baltisch. Bernsteins. (5 Taf.) 1868 | Mk. | 6,—. |
| 2) Heer, Miocene baltische Flora. (30 Taf.) 1869 | „ | 30,—. |
| 3) Steinhardt, Preussische Trilobiten. (6 Taf.) 1874 | „ | 6,—. |
| 4) Lentz, Katalog der Preussischen Käfer. 1879 | „ | 2,50. |
| 5) Klebs, Bernsteinschmuck der Steinzeit. (12 Taf.) 1882 | „ | 10,—. |
| 6) Gagel, Die Brachiopoden der cambrischen und silurischen Geschiebe im Diluvium der Provinzen Ost- und Westpreussen (5 Taf.) 1890 | „ | 4,50. |
| 7) Pompecki, Die Trilobitenfauna der ost- und westpreussischen Diluvialgeschiebe (6 Taf.) 1890 | „ | 6,—. |

II. Schriften. (Jahrgang I—IV und XII—XIV vergriffen.) Jahrgang V—XI und XV—XXXII gr. 4° à . . . „ 6,—.

Davon als Sonderabdrücke:

| | | |
|---|---|---|
| Abromeit, Zahlenverhältnisse der Flora Preussens. 1884 | „ | 1,—. |
| Albrecht, Gedächtnisrede auf G. Zaddach. 1881 | „ | —,50. |
| Benecke, Die Schuppen unserer Fische (4 Taf.) | „ | 1,15. |
| Berendt, Marine Diluvialfauna (3 Abhandl. mit 3 Taf.) 1866—74 | „ | 1,50. |
| — — Vorbemerkungen z. geolog. Karte der Prov. Preussen. (1 Taf.) 1866 | „ | —,60. |
| — — Die Bernsteinablagerungen und ihre Gewinnung. (1 Taf.) 1866 | „ | 1,—. |
| — — Erläuterungen zur geolog. Karte Westsamlands. (1 Taf.) 1866 | „ | —,50. |
| — — Tertiär der Provinz Preussen. (1 Tafel.) 1867 | „ | —,75. |
| — — Geologie des kurischen Haffs. (6 Taf.) 1868 | „ | 6,—. |
| — — Küchenabfälle am frischen Haff. 1875 | „ | —,40. |
| — — Pommerellische Gesichtsurnen. Nachtrag. (5 Taf.) 1877 | „ | 3,60. |
| Bethke, Bastarde der Veilchenarten. 1883 | „ | —,75. |
| Blümner, Über Schliemanns Ausgrabungen in Troja. 1876 | „ | —,60. |
| Caspary und Abromeit, Berichte über die 14., 16—29. Versammlung des preussischen botanischen Vereins. 1876—1889 | „ | 20,30. |
| Caspary, Gebänderte Wurzel von Spiraea. (1 Taf.) 1878 | „ | —,45. |
| — — Alströmer'sche Hängefichte bei Gerdauen. (1 Taf.) 1878 | „ | —,50. |
| — — Spielarten der Kiefer in Preussen. (1 Taf.) 1882 | „ | —,60. |
| — — Blütezeiten in Königsberg. 1882 | „ | —,45. |
| — — Zweibeinige Bäume. 1882 | „ | —,30. |
| — — Kegelige Hainbuche. (1 Taf.) 1882 | „ | —,40. |
| — — Pflanzenreste aus dem Bernstein. (1 Taf.) 1886 | „ | —,90. |
| — — Trüffelähnliche Pilze in Preussen. (2 Abt., 1 Taf.) 1886 | „ | 1,10. |
| — — Fossile Hölzer Preussens. 1887 | „ | —,75. |
| Dewitz, Altertumsfunde in Westpreussen. 1874 | „ | —,30. |
| — — Ostpreussische Silur-Cephalopoden. (1 Taf.) 1879 | „ | 1,—. |
| Dorn, Die Station z. Messung v. Erdtemperaturen zu Königsberg. (1 Taf.) 1872 | „ | 1,50. |
| — — Beobachtungen genannter Station 1873—1878, à Jahrgang | „ | —,60. |
| Mischpeter, Desgl. für 1879—1888. à Doppeljahrgang | „ | 1,—. |
| Elditt, Caryoborus gonagra und seine Entwickelung. 1860 | „ | —,75. |
| Engelhardt, Tertiärpflanzen von Grünberg. 1886 | „ | —,10. |
| Franz, Die Venusexpedition in Aiken. 1883 | „ | —,40. |
| — — Festrede zu Bessels hundertjährigem Geburtstag. 1884 | „ | 1,—. |
| — — Gedächtnisrede auf Eduard Luther. 1887 | „ | —,25. |
| — — Libration des Mondes. Nach Hartwig's Beobachtungen. 1887 | „ | —,30. |
| Fritsch, Die Marklücken der Coniferen. (2 Taf.) 1884 | „ | 2,10. |
| Grenzenberg, Makrolepidopteren der Provinz Preussen 1869 u. 1876 | „ | 1,60. |

Digitized by Google

Digitized by Google

Otto Fischer.

Digitized by Google

# SCHRIFTEN

DER

# PHYSIKALISCH-ÖKONOMISCHEN GESELLSCHAFT

ZU

## KÖNIGSBERG IN PR.

**ZWEIUNDDREISSIGSTER JAHRGANG.**

**1891.**

MIT EINEM TITELBILD UND FÜNF ABBILDUNGEN IM TEXT:

SITZUNGSBERICHTE S. 29—33 UND S. 57.

KÖNIGSBERG.
IN KOMMISSION BEI WILHELM KOCH.
1891.

Digitized by Google

Digitized by Google

# Inhalt des XXXII. Jahrganges.

Mitglieder-Verzeichnis . . . . . Seite I

## Abhandlungen.

Rede, gehalten am Sarge Otto Tischlers. Von Prof. Dr. Ferdinand Lindemann. Mit Titelbild: Tischlers Portrait von Mauer . . . . . Seite 1
Verzeichnis der in den Kreisen Braunsberg und Heiligenbeil der Provinz Ostpreussen wildwachsenden Phanerogamen und Gefässkryptogamen. Von Konrektor Fr. Seydler in Braunsberg . . . . . = 15
Bericht über die wissenschaftlichen Verhandlungen der 29. Jahresversammlung des Preussischen Botanischen Vereins zu Elbing am 7. Oktober 1890 sowie über die Thätigkeit desselben für 1889/90. Von Dr. Abromeit . . . . . = 60
Theoretische Verwertung der Königsberger Bodentemperatur-Beobachtungen. Gekrönte Preisschrift von Dr. Adolf Schmidt in Gotha . . . . . = 97

## Sitzungsberichte.

Sitzung am 8. Januar 1891.
Dr. Pompecki: *Das Einrollungsvermögen der Trilobiten.* Vergl. Bd. XXXI Sitz.-Ber. S. 43 . . . . . Seite 3
Hauptmann Thomas: *Das „Gewehr 88"* . . . . . = 3
Dr. Rahts: *Das Schwanken der Erdachse, so weit sich dieselbe auf Lagenveränderungen im Innern der Erde bezieht* . . . . . = 4
Oeffentliche Sitzung am 5. Februar 1891.
Prof. Dr. Hirschfeld: *Gedächtnisrede auf Heinrich Schliemann* . . . . . = 6
Sitzung am 5. März 1891.
Geheimrat Prof. Dr. Hermann: *Weitere Untersuchungen über Vokale und Gehör* = 15
Prof. Dr. Seydel: *Schussverletzungen durch Handfeuerwaffen* . . . . . = 17
Sitzung am 2. April 1891.
Dr. Haase: *Die Zeichnung der Tiere* . . . . . = 20
Prof. Dr. Lindemann: *Die Hypothesen der Geometrie* . . . . . = 20
Sitzung am 14. Mai 1891.
*Hinscheiden des Protektors Dr. von Schlieckmann. — Geschäftliches* . . . . . = 23
Prof. Dr. Jentzsch: *Kurze Begleitworte zur Höhenschichten-Karte von Ost- und Westpreussen* . . . . . = 24
Prof. Dr. Fleischmann: *Anwendung der Centrifugalkraft zur Entrahmung der Kuhmilch* . . . . . = 28
Dr. A. Sommerfeld: *Eine Maschine zur Entwickelung einer willkürlichen Funktion in Fouriersche Reihen. Mit 4 Abbildungen.* . . . . . = 28

Digitized by Google

Sitzung am 4. Juni 1891.
Dr. Wiechert: *Die Gesetzmässigkeit der Spektrallinien nach Kayser und Runge* . Seite 33
Generalversammlung . . . . . = 33
Prof. Dr. Lindemann: *Urteil der Preisrichter über die die Erdthermometer betreffenden Preisarbeiten* . . . . . = 33
Gedächtnisfeier für Otto Tischler . . . . . = 38
Sitzung am 1. Oktober 1891.
Prof. Dr. Lindemann: *Der Besuch von Mitgliedern der Deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte in Königsberg* . . . . . = 38
Derselbe: *Ausgrabungen bei Eisliethen und Radnicken. — Geschenke, Geschäftliches* = 41
Prof. Dr. Luerssen: *Ueber seltene und neue Farnpflanzen und Schachtelhalme und über Frostformen von Aspidium Filix mas* . . . . . = 42
Prof. Dr. Berthold: *Einige seltene Beziehungen der Nase zum übrigen Körper* . . = 46
Sitzung am 5. November 1891.
Prof. Dr. Lindemann: *70. Geburtstag von Helmholtz und Virchow* . . . . . = 47
Derselbe: *Der projektierte masurische Schiffahrtskanal* . . . . . = 47
Prof. Dr. Jentzsch: *Vorlegung des Blattes „Königsberg" der Höhenschichtenkarte Ost- und Westpreussens* . . . . . = 47
Prof. Dr. Seydel: *Reinigung der städtischen Abwässer* . . . . . = 47
Dr. Hartwich: *Theorie der Druckluftanlagen. Mit Figur* . . . . . = 51
Prof. Dr. Blochmann: *Experimente mit comprimiertem Sauerstoff* . . . . . = 58
Prof. Dr. Hurwitz: *Ueber die Kettenbruch-Entwickelung der Zahl e* . . . . . = 59
Sitzung am 3. Dezember 1891.
Prof. Dr. Samuel: *Die Selbstheilung der Entzündungen* . . . . . = 62
Prof. Dr. Jentzsch: *Jahresbericht über den Zuwachs des geologischen Museums* . = 63
Generalversammlung . . . . . = 63

Bericht über das Jahr 1891 von Prof. Dr. Lindemann . . . . . = 64
Bericht über die Verwaltung des geologischen Provinzialmuseums 1891. Von Professor Dr. Jentzsch . . . . . = 70
Bericht über die Bibliothek der Gesellschaft. Von Professor Dr. Oskar Langendorff . = 78

Digitized by Google

# Verzeichnis der Mitglieder

der

# Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

**am 1. Januar 1892.*)**

## Protektor der Gesellschaft.

Graf Udo zu Stolberg-Wernigerode, Oberpräsident der Provinz Ostpreussen und Kurator der Albertus-Universität, Excellenz. 1891.

## Ehrenpräsident.

Neumann, Franz Ernst, Dr., Professor der mathematischen Physik und der Mineralogie, Geheimer Regierungsrat. 1827.

## Vorstand.

Professor Dr. Lindemann, Präsident. 83.
Professor Dr. Jentzsch, Direktor. 75.
Privatdocent Dr. Franz, Sekretär. 77.
Kommerzienrat Weller, Kassenkurator. 60.
Stadtrat Holldack, Rendant. 85.
Professor Dr. Langendorff, Bibliothekar. 84.

## Provinzialmuseum der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft.

Die geologischen Sammmlungen und die anthropologisch-prähistorischen Sammlungen stehen unter Leitung des Professor Dr. Jentzsch; die Bibliothek verwaltet Prof. Dr. Langendorff.

## Ehrenmitglieder.

Beyrich, Dr., Prof., Geheimer Bergrat, Direktor der geologischen Landesanstalt, Berlin, Kurfürstendamm 140. 67.
von Brücke, Ernst Wilhelm, Dr., Prof., Hofrat, Wien. 90.
Geinitz, Hans Bruno, Dr., Prof., Geheimer Hofrat, Direktor des mineralogischen Museums, Dresden. 76.
von Gossler, Dr., Staatsminister und Oberpräsident der Provinz Westpreussen, Excellenz, Danzig. 69.
Hagen, Hermann, Dr., Prof., Cambridge Mass. 90.
Hauchecorne, Dr., Prof., Geheimer Oberbergrat, Direktor der geologischen Landesanstalt und Bergakademie. Berlin. 90.
von Helmholtz, Herm. Ludw. Ferd., Dr., Prof., Wirklicher Geheimer Rat, Präsident der physikalisch-technischen Reichsanstalt, Excellenz, Charlottenburg. 49.
Leuckart, Rudolph, Dr., Prof., Geheimer Hofrat, Leipzig. 90.
Levasseur, Pierre Emile, Prof., Membre de l'Institut, Paris. 78.
Baron von Müller, Dr., Government-Botanist, Direktor des botanischen Gartens, Melbourne. 90.
Patze, Stadtältester, Königsberg i. Pr. 38.
von Pulski, Franz, Generalintendant der Museen und Bibliotheken von Ungarn, Budapest. 76.
von Scherzer, Karl, Dr., Ministerialrat, K. K. Generalkonsul in Genua. 80.
Torell, Dr., Prof., Direktor der geologischen Untersuchung in Stockholm. 80.
Virchow, Dr., Prof., Geheimer Medizinalrat, Berlin. 80.
Vogel, Herrmann, Carl, Dr., Prof., Geheimer Regierungsrat, Direktor des Königl. astrophysikalischen Observatoriums, Potsdam. 90.

*) Die beigesetzten Zahlen bedeuten das Jahr der Aufnahme.

Digitized by Google

# Ordentliche Mitglieder.

(Anzahl 209.)

Abromeit, Dr., Assistent am botan. Garten. 87.
Albrecht, Dr., Gewerbeschuldirektor. 43.
Andersch, A., Kommerzienrat. 49.
Aschenheim, Dr., Generallandschaftsrat, Prassnicken. 68.
Baenitz, Dr., Lehrer. 65.
Balduhn, Rentner. 88.
Bamberger, Dr., Rabbiner. 87.
Baumgart, Dr., Prof. der deutschen Litteratur. 73.
Becker, M., Geheimer Kommerzienrat. 82.
Beer, Justizrat. 82.
von Behr, Dr., Prof., Oberlehrer. 46.
Behrends, Dr., Zoolog. 89.
Bernecker, Bankdirektor. 80.
Bernstein, Eisenbahndirektor. 89.
Berthold, M., Dr., Arzt. 89.
Bertholdt, Dr., Prof. der Augenheilkunde. 68.
Besch, Oberlehrer. 73.
Bezzenberger, Dr., Professor der vergleichenden Sprachwissenschaft. 83.
Bienko, O., Rentner. 60.
Bieske, Bohrunternehmer. 83.
Blochmann, Dr., Prof. der Chemie. 80.
Bon, Generallandschaftsdirektor, Rittergutsbesitzer, Neuhausen. 66.
Born, Apothekenbesitzer. 66.
von Brandt, Polizeipräsident. 87.
Braun, Maximilian, Dr., Prof. der Zoologie. 91.
Braun, Gymnasiallehrer. 80.
Caspary, Dr., Prof. der Medizin. 80.
Cholevius, L., Dr., Oberlehrer. 68.
Claassen, Rentner. 80.
Cohn, J., Kommerzienrat. 69.
Conditt, B., Kaufmann. 62.
Coranda, Dr., Arzt. 84.
Cynthius, Dr., Sanitätsrat, Kreisphysikus. 74.
Czwalina, G., Oberlehrer. 69.
Dankwerts, Bauinspektor. 89.
Döbbelin, Karl, Zahnarzt. 72.
Dohrn, Dr., Prof., Geh. Medizinalrat. 83.
Douglas, Rentner. 61.
Ehlers, Gustav, Kaufmann. 87.
Eichert, Apothekenbesitzer. 73.
Ellendt, Dr., Prof., Gymnasialdirektor. 67.
Erdmann, Dr., Arzt. 82.
Falkson, Dr., Arzt. 59.
Feinberg, Kaiserl. Russ. Kollegienrat. 91.
Fleischmann, Dr., Prof. der Landwirtschaft. 86.
Franz, Dr., Privatdocent, Observator. 77.
Frölich, Dr. Arzt. 72.
Fuhrmann, Prof., Oberlehrer. 61.
Gädecke, Geheimer Kommerzienrat. 36.
Gamm, Fabrikant. 76.
Gareis, Dr., Prof. der Rechte. 88.
Gebauhr, J., Kaufmann. 77.
Gemmel, Hauptmann. 88.
Gottheil, Hofphotograph. 87.
Graf, Stadtrat. 81.
Grenda, Landgerichtsrat. 76.
Gruber, Dr., Gymnasiallehrer. 89.
Guthzeit, Dr., Arzt. 74.
Haarbrücker, F., Kaufmann. 72.
Hagen, C. Fr. M., sen., Hofapotheker. 51.
Hagen, Fritz, jun., Hofapotheker. 88.
Hagen, Franz, Stadtrat. 79.
Hagen, Franz, Justizrat. 83.
Hahn, Dr., Prof. der Geographie. 85.
Hartwich, Dr., Assistent am städtischen Elektrizitätswerk. 89.
Hay, Dr., Arzt. 89.
Hay, A., Rentner. 81.
Hennig, Dr., Arzt. 78.
Hermann, Dr., Prof. der Physiologie, Geheimer Medizinalrat. 84.
Heydeck, Prof., Historienmaler. 83.
Heumann, Fabrikbesitzer. 79.
Hieber, Dr., Arzt. 70.
Hilbert, Dr., Privatdocent. 91.
Hirsch, Dr., Sanitätsrat. 52.
Hirschfeld, Dr., Prof. der Archäologie. 78.
Holldack, Stadtrat. 85.
Hübner, Ed., Prof., Oberlehrer. 86.
Hüser, Ingenieur. 86.
Hurwitz, Dr., Prof. der Mathematik. 91.
Jaffé, Dr., Prof. der Pharmakologie. 73.
Jentzsch, Dr., Prof., Geolog. 75.
Jereslaw, Kaufmann. 76.
Ihlo, Dr., Arzt. 75.
Ipsen, Stadtältester. 79.
Kade, Rittmeister. 84.
Kafemann, Dr., Arzt. 87.
Kahle, Apothekenbesitzer. 75.
Klebs, Dr., Geolog. 77.
Kleiber, Prof., Realgymnasialdirektor. 72.
Klien, Dr., Dirigent der landwirtschaftlichen Versuchsstation. 77.
Kluge, Generalagent. 77.
Koch, Buchhändler. 75.
Köhler, Dr., Assistent der landwirtschaftlichen Versuchsstation. 89.
Koken, Dr., Prof. der Mineralogie. 91.
Kowalewski, Medizinal-Assessor. 67.

Digitized by Google

Krah, Landesbaurat. 76.
Krahmer, Dr., Rechtsanwalt. 89.
Krause, Amtsgerichtsrat. 69.
Krieger, Dr., Stadtbaumeister, Direktor des städtischen Elektrizitätswerks. 90.
Krohne, Stadtrat. 79.
Krüger, Direktor der Ostpr. Südbahn. 85.
Künow, Konservator des zoolog. Museums. 74.
Kunze, Apothekenbesitzer. 77.
Langendorff, Dr., Prof. der Physiologie. 84.
Lehmann, Dr. Arzt. 59.
Leichmann, Dr., Chemiker am landwirtschaftlichen Institut. 91.
Lemke, Assistent der landwirtschaftlichen Versuchsstation. 87.
Leo, Stadtrat. 77.
Leupold, R., Buchdruckereibesitzer. 87.
Lichtheim, Dr., Prof., Medizinalrat. 90.
Liedtke, Prediger. 74.
Lindemann, Dr., Prof. der Mathematik. 83.
Lohmeyer, Dr., Prof. der Geschichte. 69.
Lossen, Dr., Prof. der Chemie. 78.
Luchhau, Dr., Arzt. 80.
Ludwich, Dr., Prof. der Philologie. 79.
Lühe, Dr., Oberstabsarzt. 91.
Luerssen, Dr., Prof. der Botanik. 88.
Magnus, A., Dr., Sanitätsrat. 51.
Magnus, E., Dr., Sanitätsrat. 68.
Magnus, L., Kaufmann. 80.
Marek, Dr., Prof. der Landwirtschaft. 78.
Maschke, Dr., Arzt. 70.
Matthias, Generalagent. 90.
Meier, Iwan, Kaufmann. 80.
Merguet, Dr., Oberlehrer. 74.
Meschede, Dr., Prof., Krankenhausdirektor. 73.
Meyer, O., Consul. 85.
Michels, Chefredacteur. 82.
Mielentz, Apothekenbesitzer. 59.
Minzloff, Photograph. 88.
Mischpeter, Dr., Oberlehrer. 72.
von Morstein, Dr., Prof., Oberlehrer. 74.
Müller, Rektor. 67.
Münster, Dr. med., Prof. 80.
Naumann, Apotheker. 57.
Neumann, Ernst, Dr., Prof. der pathologischen Anatomie, Geheimer Medizinalrat. 59.
Nicolai, Juwelier. 90.
Ohlert, A., Oberlehrer. 86.
Olck, Oberlehrer. 72.
von Olfers, Dr., Arzt. 72.
Pape, Dr., Prof. der Physik. 78.
Peter, Kaufmann. 77.
Peters, C.F.W., Dr., Prof. der Astronomie. 88.
Peters, Dr., Oberlehrer. 78.
Prin, Kaufmann. 78.
Rahts, Dr., Privatdocent, Astronom. 85.
Rauscher, Oberlandesgerichtsrat. 82.
Ritthausen, Dr., Prof. der Chemie. 59.
Röder, Apothekenbesitzer. 88.
Rosenfeld, H., Kaufmann. 78.
Rühl, Dr., Prof. der Geschichte. 88.
Rupp, Dr., Arzt. 72.
Saalschütz, Dr., Prof. der Mathematik. 73.
Samuel, Dr., Prof. der Medizin. 57.
Sanio, Realgymnasiallehrer. 82.
Scheer, Gymnasiallehrer. 91.
Schellong, Dr., Arzt. 84.
Schiefferdecker, Realschuldirektor. 41.
Schimmelpfennig, Kaufmann. 79.
Schmidt, E., Rentner. 82.
Schmidt, Eduard, Fabrikbesitzer. 91.
Schneider, Dr., Prof. der Chirurgie. 69.
Schreiber, Dr., Prof. der inneren Medizin. 80.
Schröder, Dr., Bezirksgeolog, Berlin. 80.
Schröter, Dr., Arzt. 59.
Schröter, Geheimer Kommerzienrat. 77.
Schüssler, Apothekenbesitzer. 81.
Schwenkner, Apotheker. 81.
Seeck, Dr., Schulvorsteher. 90.
von Seydlitz, Dr. phil. et med. 77.
Selke, Oberbürgermeister. 75.
Seydel, Dr., Prof., Stadtphysikus. 70.
Simon, Dr. jur., Kaufmann. 77.
Simony, Civilingenieur. 66.
Simsky, Fabrikant chirurgischer Instrumente. 66.
Sommer, Dr., Prof., Konsistorialrat. 59.
Sommer, Dr., Assistenzarzt in Allenberg. 86.
Sommerfeld, Dr. Arzt. 52.
Sommerfeld, Dr. phil. 91.
Sotteck, Dr., Sanitätsrat. 52.
Spirgatis, Dr., Prof. der Chemie. 56.
Stamm, Major. 91.
Stellter, Geheimer Justizrat. 60.
Stern, Georg, Dr. phil. 89.
Stetter, Dr. med., Privatdocent. 82.
Stieda, Dr., Prof. der Anatomie. 85.
Symanski, Landgerichtsrat. 71.
Theodor, Stadtrat. 77.
Thomas, Hauptmann. 87.
Tieffenbach, Dr., Prof., Oberlehrer. 73.
Tischler, Gutsbesitzer, Losgehnen. 74.
Ulrich, Dr. Arzt. 91.
Unterberger, Dr., Arzt. 83.
Vogelgesang, Dr., Arzt. 74.
Volkmann, Dr., Prof. der Physik. 86.
Warkentin, Stadtrat. 73.
Wedthoff, Oberregierungsrat. 71.
Weller, L., Kaufmann. 80.

Digitized by Google

Weller, Kommerz- und Admiralitätsrat, Ehrenbürger der Stadt Königsberg. 60.
Wendland, Direktor der Ostpr. Südbahn. 72.
Wermbter, Dr. phil. 91.
Werner, Schulamtskandidat. 87.
Wiechert, Dr., Privatdocent, Assistent am physikalischen Institut. 89.
Wiehler, F., Kaufmann. 77.
Wienholdt, Landesbauinspektor. 90.
Zacharias, Dr., Sanitätsrat. 52.
Zander, Dr., Privatdocent, Prosektor. 88.
Zornow, Apothekenbesitzer. 88.

## Auswärtige Mitglieder.

(Anzahl 190.)

Albrecht, Dr. phil. et med., Prof., Hamburg. 77.
von Alten, Oberkammerherr, Excellenz, Oldenburg. 88.
Altertums-Gesellschaft in Elbing.
Anger, Dr., Gymnasialdirektor, Graudenz. 74.
Arppe, Ad. Ed., Prof. d. Chemie, Helsingfors. 62.
von Baehr, Rittergutsbesitzer, Gr. Ramsau bei Wartenburg 73.
Becker, Regierungsbaumeister, Breslau. 89.
Benefeldt, Rittergutsbesitzer, Quoossen bei Gallingen. 84.
Behrendt, Dr., Prof., Landesgeolog, Berlin. 66.
Behrens, Alb., Rittergutsbesitzer auf Seemen bei Gilgenburg. 62.
Berent, Rittergutsbesitzer auf Arnau. 65.
Berent, Dr., Oberlehrer, Tilsit. 88.
Berthold, Rittergutsbesitzer, Rosenau bei Königsberg. 90.
Beyer, Dr., Oberlehrer, Wehlau. 87.
Blell, Rentner, Lichterfelde bei Berlin. 79.
Böhm, Rittergutsbes., Glaubitten b. Korschen. 72.
von Bönigk, Freiherr, Major a. D., Postdirektor in Samter in Posen. 76.
Börnstein, Dr., Prof. der Physik, Berlin. 72.
Braem, Dr., Assistent am zoologischen Institut, Breslau. 90.
Branco, Dr., Prof. der Mineralogie, Tübingen. 87.
Bresgott, Kreisbaumeister, Mohrungen. 79.
Bruhn, Oscar, Kaufmann, Insterburg. 79.
Brusina, Spiridion, Vorsteher des zoologischen Museums, Agram. 74.
Buhse, Fr., Dr., Oberkurator des naturhistorischen Museums, Riga, Weidendamm 4, Q. 1. 71.
de Caligny, Anatole, Marquis, Château de Sailly pr. Fontenay St. Père. 66.
Caspary, Joh., Stud. med., Freiburg im Br. 78.
Chun, Dr., Prof. der Zoologie, Breslau. 83.
Conradi'sche Stiftung in Jenkau bei Danzig. 63.
Conwentz, Dr., Prof., Direktor des Provinzial-Museums in Danzig. 87.
Copernicus-Verein in Thorn. 66.
Copes, F. S., Dr., New-Orleans. 72.
Czudnowicz, Dr., Insterburg. 81.
Daemers de Cachard, Prof., Brüssel. 78.
Dittrich, Lehrer, Wormditt. 78.
Dohrn, C. A., Dr., Präsident des ethnologischen Vereins in Stettin. 60.
Dorn, Dr., Prof. der Physik, Halle. 72.
Dorien, Dr. med., Sanitätsrat, Lyck. 62.
Dorr, Dr., Prof., Oberlehrer, Elbing. 78.
Dromtra, Ottom., Kaufmann, Allenstein. 61.
Duchartre, P., Prof. der Botanik und Mitglied der Akademie, Paris. 62.
Eckert, Landschaftsrat, Czerwonken bei Lyck. 78.
Erchenbrecher, Dr., Chemiker, Salzbergwerk Neu-Stassfurt bei Stassfurt. 79.
Erikson, Direktor des Königlichen Gartens, Haga bei Stockholm. 67.
Fleischer, Major a. D., Berlin. 84.
Flügel, Felix, Dr., Agent der Smithsonian Institution, Leipzig. 63.
Fränkel, C., Dr., Prof. der Hygiene, Marburg. 91.
Fröhlich, Lehrer, Thorn. 75.
Fröhlich, Rendant, Culm. 77.
Gagel, Dr., Geolog, Berlin. 89.
Gandoger, Botaniker in Aras (Rhône). 82.
Geinitz, Dr., Prof. der Mineralogie und Direktor der Mecklenburgischen Geologischen Landesanstalt, Rostock. 88.
Gerstaecker, Dr., Prof. der Zoologie, Greifswald. 62.
Gisevius, Dr., Landwirtschafslehrer, Dahme, 85.
von Glasow, Lieutenant, Lokehnen bei Wolittnick. 80.
Gottheil, E., Architekt, New-Orleans. 72.
Grabowsky, Konservator, Braunschweig. 88.
Greiff, Dr., Wirkl. Geh. Rat, Ministerialdirektor, Excellenz, Berlin. 71.
Güllich, Forstkassen-Rendant, Braunsberg. 77.
Gürich, Regierungsrat, Breslau. 72.

Digitized by Google

Haase, Dr., Museumsdirektor, Bangkok. 89.
Hagedorn, Dr., Hamburg. 85.
Hagen, Gutsbesitzer, Gilgenau bei Passenheim. 69.
Hasemann, Kreisschulinspektor, Marienwerder. 82.
Helwich, Apothekenbesitzer, Bischofstein. 80.
Hennemeyer, Dr., Kreisphysikus, Ortelsburg. 88.
Hensche, E., Rittergutsbesitzer, Drachenstein bei Rastenburg. 91.
von Heyden, Dr., Major z. D., Bockenheim, Schlossstrasse 66.
Heubach, Rittergutsbesitzer, Kapkeim bei Lindenau. 79.
Hilbert, Dr., Arzt in Sensburg. 81.
Hinrichs, Prof. der Physik, Iowa-City. 65.
Hooker, Dr., Jos. Dalton, emer. Direktor des botanischen Gartens, Kew bei London. 62.
Hoyer, Verwalter, Swaroschin bei Dirschau. 75.
Hundertmark, Pfarrer, Insterburg. 80.
Issel, Arthur, Dr., Prof., Genua. 77.
Kaeswurm, C., Rittergutsbesitzer, Sodehnen bei Walterkehmen. 74.
Kersandt, Dr., Wirkl. Geh. Ober-Medizinalrat, Frankfurt a. O. 68.
King, V. O., Dr. in New-Orleans. 72.
Kleinschmidt, Rechtsanwalt, Insterburg. 89.
Knoblauch, Dr., Prof. der Physik, Geh. Reg.-Rat, Präsident der Kaiserl. Leopoldino-Carolinisch. dtsch. Akademie d. Naturforscher in Halle. 59.
Knoblauch, Dr., Assistent am landwirtschaftlichen Institut des Polytechnikums, Karlsruhe. 87.
Köhler, Kreisschulinspektor, Zabrze, Schlesien. 87.
von Könen, Dr., Prof. der Geologie, Göttingen. 90.
Körnicke, Dr, Prof. der Botanik, Poppelsdorf. 60.
Krauseneck, Rittergutsbesitzer, Schanwitz bei Gutenfeld. 77.
Krauseneck, Buchdruckereibes., Gumbinnen. 77.
Kreisausschuss zu Memel. 90.
Kreisausschuss zu Osterode. 90.
Kreisausschuss zu Pr. Eylau. 90.
Kreisausschuss zu Rössel. 90.
Krüger, Dr., Prof., Oberlehrer, Tilsit. 69.
Kröhnert, Lehrer, Sportehnen bei Liebstadt. 79.
Krosta, Dr., Stadtschulrat, Stettin. 69.
Lange, Dr., Prof. der Botanik, Copenhagen. 64.
Lefèvre, Th., Brüssel. 76.
Le Jolis, Dr., Botaniker, Cherbourg. 62.
Leistner, Dr., Arzt, Eydtkuhnen. 82.
Lepkowski, Dr., Prof., Krakau. 76.
Lindenschmit, L., Dr., Direktor des römisch-germanischen Museums, Mainz. 75.
Lipschitz, Dr., Prof. der Mathematik, Geheimer Regierungsrat, Bonn. 55.
Litterarisch-polytechnischer Verein Mohrungen. 86.
Lossen, Dr., Prof., Landesgeolog, Berlin. 90.
Lottermoser, Apothekenbesitzer, Rosenberg. 86.
Lovén, Sven Ludwig, Prof. der Zoologie, Stockholm. 67.
Lundbohm, Hjalmar, Staatsgeolog, Stockholm. 88.
Mack, Rittergutsbesitzer, Althof-Ragnit. 77.
Magistrat zu Pillau. 89.
Meyer, Dr., Kreisphysikus in Heilsberg. 82.
Möhl, H., Dr., Prof., Cassel. 68.
Momber, Prof., Oberlehrer, Danzig. 70.
Montelius, Oskar, Dr., Museumsdirektor, Stockholm. 91.
Motherby, Rittergutsbesitzer, Arnsberg bei Creutzburg. 79.
Mühl, Amtsgerichtsrat a. D. und Stadtrat, Breslau, Gr. Feldstrasse 10. 72.
Mühl, Forstmeister, Wiesbaden. 72.
Müttrich, A., Dr., Prof., Eberswalde. 59.
Nagel, R., Dr., Prof., Realgymnasial-Direktor, Elbing. 63.
Nanke, Dr., Landwirtschaftslehrer, Samter. 88.
Nathorst, A. G., Dr., Prof., Museumsdirektor, Stockholm. 91.
Naturwissenschaftlicher Verein Bromberg. 67.
Neumann, Amtsgerichtsrat, Mohrungen. 79.
Nikitin, S., Chefgeolog, St. Petersburg. 88.
Oberbergamt, Königliches, zu Breslau. 90.
Olshausen, O. Dr., Berlin, Anhaltstr. 5. 91.
Oudemans, Dr., Prof., Direktor des botanischen Gartens, Amsterdam. 64.
Pabst, Dr., Kustos der Grossherzoglichen naturhistorischen Museen in Gotha. 87.
Passarge, L., Geh. Justizrat, Lana, Tirol. 61.
Pavenstädt, Rittergutsbesitzer, Weitzdorf bei Rastenburg. 76.
von Pelchrzim, Rittmeister, Danzig. 87.
Peter, Dr., Prof. der Botanik, Göttingen. 83.
Pompecki, Dr., Assistent am mineralogischen Institut, Tübingen. 89.
Pöpcke, Bohrunternehmer, Stettin. 84.
Praetorius, Dr., Prof., Oberlehrer, Konitz. 74.
Prang, Apothekenbesitzer, Bartenstein. 79.
Preuschoff, Propst, Tolkemit. 63.
von Puttkamer, Staatsminister, Oberpräsident von Pommern, Excellenz, Stettin. 71.
Radde, Dr., Direktor des kaukasischen Museums in Tiflis, Excellenz. 74.
Ranke, Dr., Prof. der Anthropologie, München. 91.
von Recklinghausen, Prof. der Medizin, Strassburg. 64.
Reich, genannt Späth, Lieut., Rittergutsbesitzer, Droosten bei Seith. 89.

Digitized by Google

von Rode, Landschaftsrat, Rauschken b. Usdau. 76.
Romer, Dr., Prof., Grosswardein. 72.
Rosenbohm, Apothekenbesitzer, Graudenz. 79.
Rosenthal, Dr., Arzt, Berlin N., Schönh. Allee 34. 87.
Rumler, Prof., Oberlehrer, Gumbinnen. 77.
Rygh, Dr., Prof. in Christiania. 77.
von Sadowski, Dr., Krakau. 76.
Schaper, A., Dr. med., Braunschweig. 90.
Scharlok, Apotheker, Graudenz. 67.
Scheu, Rittergutsbes., Löbarten bei Carlsberg. 88.
Schiefferdecker, Dr., Prof., Prosektor, Bonn. 72.
Schlicht, Kreisschulinspektor, Rössel. 78.
Schmidt, Dr., Privatdocent d. Physik, Halle a. S. 87.
Schönborn, Dr., Prof., Geheimer Medizinalrat, Kgl. Bayrischer Hofrat, Würzburg. 74.
Schreiber, Dr., Prof., Direktor des Kgl. sächs. meteorolog. Instituts, Chemnitz. 76.
Schultz, Rich., Schulamtskandidat, Bröske per Ladekopp bei Neuteich. 86.
Seeliger, O., Dr., Privatdocent der Zoologie, Berlin. 87.
de Selys-Longchamps, Edmund, Baron, Senator, Akademiker, Lüttich, Boulevard de la Souvernière. 60.
Senoner, Adolph, em. Bibliothekar der geolog. Reichsanstalt in Wien. 62.
Seydler, F., Conrektor in Braunsberg. 60.
Siegfried, Rittergutsbesitzer, Carben bei Heiligenbeil. 72.
Siegfried, Rittergutsbesitzer, Pluttwinnen bei Laptau. 78.
Siegfried, Rittergutsbesitzer, Sausgörken bei Barten. 90.
von Simson, E., Dr., Präsident des Reichsgerichts, Wirkl. Geh. Rat, Excellenz, Leipzig 51.
Sohnke, Dr., Prof. der Physik, München. 64.
Steinhardt, E., Dr., Oberlehrer, Elbing. 72.
Steppuhn, Rittergutsbesitzer, Liekeim bei Bartenstein. 77.
Stöckel, Generalsekretär des landwirtschaftlichen Centralvereins, Stobingen bei Insterburg. 75.
Strüvy, Rittergutsbesitzer, Wokellen bei Landsberg, Ostpr. 76.
Talke, Rittergutsbesitzer, Blandau bei Oletzko. 89.
von Tettau, Freiherr, Rittergutsbesitzer auf Tolks bei Bartenstein. 60.
Todaro, A., Dr., Prof., Senator, Direktor des botanischen Gartens in Palermo. 76.
Treichel, Rittergutsbesitzer, Hoch-Paleschken bei Alt-Kischau. 76.
Ule, Dr., Privatdocent der Geographie, Halle a. S. 89.
Vanhöffen, Dr., Zoolog, Kiel. 86.
Vogel, Rektor, Eydtkuhnen. 89.
Vogt, Carl, Prof. der Zoologie, Genf. 71.
Wahlstedt, L. J., Dr., Lektor der Botanik in Christianstad. 62.
Wahnschaffe, Dr., Privatdocent, Landesgeolog, Berlin N, Chausseestrasse 55. 87.
Waldeyer, Dr., Prof., Geh. Med.-Rat, Berlin. 62.
Wartmann, Dr., Prof. in St. Gallen. 64.
Waterhouse, G. R., Direktor des Britischen Museums, London. 63.
Weiss, Apotheker, Bartenstein. 87.
Werdermann, Rittergutsbesitzer auf Corjeiten bei Germau. 78.
Wiebe, Geh. Reg.-Baurat in Berlin. 62.
Wobig, R., Wanderlehrer des Centralvereins westpreussischer Landwirte, Danzig. 91.
Wölki, Major z. D., Seith bei Labiau. 89.
Wolff, P., Landwirtschaftslehrer, Marienburg. 90.
Wolpe, pr. Zahnarzt, Jena. 89.
Zeise, Dr., Geolog, Berlin, Invalidenstrasse 44. 89.
Ziehe, Dr., Arzt, Gerdauen. 78.
Zinger, Lehrer, Pr. Holland. 84.

Die Herren Mitglieder werden höflichst ersucht, Aenderungen ihrer Adressen sowie etwaige Ungenauigkeiten des Verzeichnisses dem Bureau der Gesellschaft (Lange Reihe 4) anzuzeigen.

Digitized by Google

# Rede, gehalten am Sarge Otto Tischler's

(† 18. Juni 1891)

in dessen Garten am 21. Juni

von

**Prof. Dr. F. Lindemann.**

Hochverehrte Trauer-Versammlung!

Nicht um berufenerem Munde vorzugreifen, bitte ich Sie, für kurze Zeit Ihre Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen zu dürfen, sondern um einem Wunsche zu begegnen, welcher im Kreise der Freunde und Angehörigen des Verstorbenen zum Ausdrucke kam, um einer Pflicht zu genügen, die mir durch die Stellung Otto Tischler's zu unserer Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft auferlegt wird. Wir wollen unseren verschiedenen Freund nicht aus seinem vom Vater übernommenen Heime für immer scheiden sehen, ohne uns noch einmal in unserer Seele sein Wesen, seine Persönlichkeit, seine Leistungen zu vergegenwärtigen, hoffend, dass sein Bild dann um so lebendiger in uns fortleben möge. Kaum wird es mir möglich sein, einer so allgemeinen Aufgabe zu genügen, ich muss Ihre eigene Phantasie in Anspruch nehmen, um an der Hand meiner Andeutungen das lückenhaft bleibende Bild in Ihrer Erinnerung zu ergänzen und zu beleben; denn verschiedenartig sind die Beziehungen, durch welche die Leidtragenden an diesem Sarge vereinigt werden, verschiedenartig nach Zeit und Inhalt: Zuerst die Angehörigen, die ihm von Jugend auf nahe standen, die mit freudiger Teilnahme seine Entwicklung verfolgten, ihn stets mit Liebe und Sorgfalt umgaben und in dieser letzten schweren Zeit ihm durch ihre aufopfernde Pflege Trost und Hülfe brachten; dann die Genossen seiner Jugend, seiner Studienzeit, die so manche frohe Stunde mit ihm verlebten, denen das Bild des kräftigen, lebensfrohen Jünglings unauslöschlich vor Augen steht, das Bild eines Mannes, welcher jeder Gefahr, jeder Krankheit trotzen zu können schien, welcher in der schweren, aber erhebenden Zeit von 1870/71 mit frohem Mute in's Feld zog, unversehrt die Strapazen des Krieges überstand und geschmückt mit dem eisernen Kreuze in die Heimat zurückkehrte. So sehen wir auch heute unter uns die Kameraden des 43. Regiments zahlreich vertreten, dessen Reihen der Verstorbene damals angehörte, jenes Regiments, für welches der blutige, ewig denkwürdige 14. August ein Tag stolzer Erinnerung bleiben wird, und mit dem der Name Tischler doppelt verknüpft ist, da an diesem Tage der hoffnungsvolle, hochbegabte jüngere Bruder Dr. Friedrich Tischler, Observator an hiesiger Sternwarte, von den feindlichen Kugeln dahingerafft wurde. Endlich habe ich die zahlreichen Freunde und Gelehrten zu erwähnen, die in der letzten Lebensperiode mit dem Verstorbenen in Verbindung



Digitized by Google

traten, vor allem die Mitglieder unserer Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft, welche ihm so ausserordentliches verdankt. Dieser Gesellschaft gehörte er seit 1865 als Mitglied, seit 1869 als Bibliothekar an.

Damit habe ich bereits denjenigen Abschnitt seines Lebens berührt, bei welchem zu verweilen heute meine Hauptaufgabe sein muss. Von den Männern, mit denen er damals im Vorstande der Gesellschaft zusammen arbeitete (Schiefferdecker, Andersch, Lorck, Zaddach, Müller, Lottermoser) sind ihm die meisten vorangegangen, doch auch unter den Jüngeren wusste sich Tischler stets wieder Anerkennung und Freundschaft zu erwerben. Das zuerst von ihm übernommene Amt hat er mit besonderer Vorsorge verwaltet; mit grosser Energie hat er den von seinem Vorgänger Caspary erfolgreich eingeleiteten Schriftenaustausch weiter entwickelt; die Zahl der Gesellschaften, mit denen wir in Tauschverkehr stehen, hat sich unter seiner Leitung verdoppelt.*) Wiederholt ist ihm in den letzten Jahren nahe gelegt worden, diese Arbeit jüngeren Kräften zu überlassen, um Zeit und Kraft für wichtigere Aufgaben zu sparen; er konnte sich jedoch nie entschliessen, die ihm lieb gewordene Wirksamkeit aufzugeben.

Im Beginne seiner wissenschaftlichen Thätigkeit finden wir Tischler mit geologischen und meteorologischen Arbeiten beschäftigt. Anregung zu ersteren fand er besonders in dem damals begründeten geologischen Kränzchen, an dessen Verhandlungen er zusammen mit Zaddach, Sommerfeld, Schumann, Hensche, Berendt, Jentzsch, Kowalewski, Chun, Klebs und anderen stets den regsten Anteil nahm. Aber diese Studien bildeten nur den Uebergang zu den archäologisch-prähistorischen Forschungen, in denen er so Hervorragendes leisten sollte. Den Grund zu seiner wissenschaftlichen Bildung hatte er an unserer Albertina**) gelegt, wo damals unter Leitung Richelot's und F. Neumann's, des noch jetzt lebenden, von uns allen hochverehrten Seniors unserer Universität, die mathematisch-physikalischen Studien in besonderer Blüte standen. Hier hatte er Gelegenheit, sich diejenigen Methoden anzueignen, welche für seine spätere wissenschaftliche Laufbahn so fruchtbringend geworden sind und seinen Arbeiten teilweise eben den Stempel des eigenartigen aufdrücken: Die Methoden und die Denkweise der exacten Wissenschaft.

Nach dem Abgange von Professor Berendt im Frühjahre 1874 übernahm Tischler die Verwaltung der archäologischen Sammlungen unserer Gesellschaft; dadurch erhielt seine Thätigkeit immer entschiedener eine neue und einheitliche Richtung. Auf keinem anderen wissenschaftlichen Gebiete wird es dem Dilettanten so leicht, eine erfolgreiche Thätigkeit zu entwickeln, als im Gebiete einer erst in ihren Anfängen stehenden, auf lokalen Detail-Studien beruhenden Wissenschaft, insbesondere gegenwärtig auf demjenigen der Prähistorie und Archäologie. So hat auch Tischler seine Thätigkeit als Dilettant begonnen — als Gelehrter von anerkanntem Rufe hat er sie beschlossen; oder lassen Sie mich lieber sagen: ist er aus ihr fortgenommen, ist er uns und seiner Wissenschaft genommen

*) Sie ist von 209 auf 425 gestiegen.

**) Geb. am 24. Juli 1843 in Breslau als Sohn des Bauinspektor Tischler, siedelte er mit seinem Vater in früher Kindheit nach Königsberg über, besuchte hier das Friedrichs-Kollegium (Ostern 52 bis Mich. 59), studierte hier bis Ostern 63, dann noch ein Jahr in Heidelberg, promovierte 1880 in Leipzig.

Digitized by Google

worden, mitten herausgerissen aus der Periode freudigsten Schaffens. In der That sein Werk liegt unfertig vor uns; ihn beschäftigten stets neue Pläne zur Erweiterung des Museums, zur Beschreibung neuer Funde, zur vergleichenden Bearbeitung und Untersuchung der Einzelheiten; ungewöhnlich zahlreich sind in seinen Abhandlungen die Hinweise auf später zu veröffentlichende Untersuchungen. Aber ein höherer Wille hat seinen rastlosen Eifer gelähmt, hat sein reges Streben vorzeitig in Fesseln geschlagen. Zahlreiche Publikationen, meist in den Schriften unserer Gesellschaft, geben uns von diesem stetigen Vorwärtsstreben und erfolgreichen Arbeiten beredtes Zeugnis. Ueber den Wert seiner Untersuchungen sowohl für die Erforschung unserer Provinz, als für die Archäologie im Allgemeinen herrscht nur eine Stimme: sein Name war hoch geschätzt in den Kreisen der europäischen Gelehrtenwelt; wohin auf der Erde die Wissenschaft der prähistorischen Lokalforschung gedrungen ist, da war der unermüdliche Arbeiter nicht unbekannt, der jetzt zu ewiger Ruhe aufgebahrt hier unter uns steht.

Vergegenwärtigen wir uns noch kurz die Hauptleistungen des Verstorbenen auf dem mehrfach bezeichneten Forschungsgebiete! Seit 1874 sind von ihm zahlreiche Ausgrabungen vorgenommen; zu immer grösserer Vollkommenheit haben sich dabei die ihm eigentümlichen Methoden[1]) zur Hebung und Konservierung der aus der Erde zurückgewonnenen Urnen, Waffen und Geräte aus grauer Vorzeit herangebildet. Sowohl die Genauigkeit seiner geometrischen Aufnahmen beim Ausgraben von Gräberfeldern als die sorgsame Zuverlässigkeit seiner Methoden zur Hebung der Fundstücke verdienen Bewunderung, nicht minder die Sorgfalt in der Bearbeitung und Beschreibung derselben, sowie die vorsichtige Zurückhaltung[2]) bei Aufstellung von Hypothesen. Die strenge Schulung der exakten Wissenschaft, wie er sie in seinen Studienjahren kennen gelernt hatte, befähigte ihn zu hervorragenden und originellen Leistungen, befähigte ihn in der wissenschaftlichen Methodik durch Anwendung inductiver Betrachtungsweise reformierend auf prähistorischem Gebiete zu wirken. Charakteristisch für ihn ist die Art der Darstellung; vom Speziellen, vom Provinziellen ausgehend, sucht und findet er überall Gelegenheit zu weit umfassender Umschau. Seine Vertrautheit mit den Museen der verschiedensten Länder, deren Schätze er auf regelmässig wiederholten Reisen musterte und durch sorgfältige Notizen sich dienstbar machte, seine ungewöhnliche Bekanntschaft mit den Formen und der Technik der prähistorischen Gewerbe, liessen ihn durch vergleichende Betrachtung zu Resultaten kommen, deren Bedeutung über unsere Provinz weit hinausgeht. Eine kleine mit Römischem Email geschmückte Bronzescheibe, einem grösseren Gräberfelde zu Oberhof bei Memel entstammend, giebt ihm Gelegenheit (um Bedeutung und Zeitstellung dieses kleinen Objekts in klares Licht zu stellen), einen kurzen Abriss der Geschichte des Emails zu entwerfen, bei welcher die Anfänge der Kunst im Oriente und Aegypten, die Entwicklung zur römischen Kaiserzeit besprochen und zu den verschiedensten Fundstücken der Museen Zentral-Europa's in Beziehung gesetzt werden.[3]) Eine aus Brasilien eingesandte Perle lässt ihn die Verbreitung der sogenannten Aggry-Körner und Perlen über den ganzen Erdkreis verfolgen, wobei die Kunst der Aegypter und Phönizier ebenso Berücksichtigung findet, wie die Glasindustrie Venedigs zur Zeit der Renaissance.[4]) Untersuchungen über die Glas-Technik haben Tischler in den letzten Jahren vorwiegend beschäftigt; noch



Digitized by Google

gestern fand ich unter seinen Papieren einen nicht abgesandten Brief, in dem er für die Ueberlassung einer Glas-Probe dankt und die Veröffentlichung des Resultats seiner Untersuchung in baldige Aussicht stellt.

Bei solchen Forschungen kamen ihm die Kenntnisse zu statten, die er sich früher in Neumann's Laboratorium aneignen konnte: Mikroscop, Spectroscop,[5]) Lupe und Lötrohr waren seine vorzüglichsten Werkzeuge. Aber auch sonst haben sich seine praktischen Fertigkeiten bewährt; nicht als dem ersten, aber zusammen mit anderen gelang es ihm, die Arbeitsweise mit den rohen Werkzeugen der Steinzeit uns wieder verständlich zu machen: das Durchbohren der Beile und Hammer, das Abspalten der Pfeilspitzen aus Feuerstein, das Durchsägen einer Renntier-Stange,[6]) die Herstellung der Ornamente auf den Thongefässen der Hügelgräber.[7]) Insbesondere aber stellte er fest, dass es möglich sei, Bronze mit Bronze zu bearbeiten, die für nordische Funde so wichtigen Verzierungen der Bronze-Gefässe auch mit Bronze-Punzen herzustellen,[8]) durch solche Detailforschung neues Licht von völlig objektivem Standpunkte in wichtige Fragen der vergleichenden Urgeschichte verbreitend.

Nicht unerwähnt dürfen ferner Tischler's Verdienste um die Klarlegung der prähistorischen Chronologie[9]) bleiben; er hatte einen scharfen Blick für die kennzeichnenden Formen der verschiedenen Perioden; er wies immer wieder darauf hin, was und wie man beobachten solle, um die Zeitstellung der Funde zu bestimmen. Wie der Geologe seine Aufmerksamkeit auf gewisse Leitmuscheln oder Leitfossilien richtet, um nach ihnen das Alter geologischer Schichten annähernd zu bestimmen, so hält sich der Archäologe an gewisse häufig vorkommende Gebrauchsgegenstände und Verzierungen auf solchen, um analoge Zwecke der Zeitbestimmung zu verfolgen. Das ächte Schnur-Ornament erscheint nach Tischler als charakteristisch für die neolithische Steinzeit; gewisse Formen der Celte für verschiedene Perioden der Bronze-Zeit. Den sichersten Anhalt zur Zeitbestimmung aber bieten nächst den Münzfunden die Formen der Gewandnadeln; in der That ist Tischler's Name durch seine Untersuchungen über die Geschichte der Gewandnadeln, „jenes vorgeschichtlichen Schmuck-Gerätes, an dem sich die künstlerische Laune im Laufe von zwei Jahrtausenden in überschwänglicher Fülle kundgethan", vielleicht am meisten bekannt geworden. Zusammen mit Hildebrand und Montelius hat er hier bahnbrechend gewirkt,[10]) auch hier geleitet „von der inductiven Methode, welche der geologischen Forschungsweise nahe steht", auch hier die Funde von Dodona und Tiflis ebenso berücksichtigend, wie die von ganz Mitteleuropa.

Für unsere Provinz ist es von ganz besonderem Interesse, dass in derselben schon in der Steinzeit (insbesondere auf der Kurischen Nehrung) eine verhältnismässig hoch entwickelte Kultur herrschte. Für die Bronzezeit ferner konnte constatiert werden, dass hier in Ostpreussen eine eigene, durch bestimmte, sonst nirgends vorkommende Formen der Hohl-Celte gekennzeichnete, selbständig entwickelte Gewerbe-Thätigkeit und somit eine lokal-charakteristische Kultur festgestellt werden konnte, scheinbar scharf begrenzt gegenüber der Kultur der westlichen Nachbarn, in manchen Anzeichen eher nach dem Osten und Süden hinweisend und Anknüpfungspunkte bietend.[11]) Andererseits interessieren die ostpreussischen Funde gerade durch die Vereinigung verschiedener Formenreihen, solcher, die für Nord- und Ost-Deutschland charakteristisch sind (Oesennadeln und Armbänder), solcher, die besonders dem

Digitized by Google

mittleren Norddeutschland (Mecklenburg) und Skandinavien angehören (Tutulus-Knöpfe, Axthämmer) und solchen, die im Norden und Süden vorkommen. „Es handelt sich daher nicht um wechselnden Einfluss fremder Einwanderer, sondern es liegt ein Zusammenstoss verschiedener Kultur- und Verkehrsströme vor.“ Nach der Zeit der Völkerwanderung aber zeigt sich eine auffällige Lücke in allen prähistorischen Funden, welche erst kurz vor der Zeit der Wikinger und des Deutschen Ordens wieder beginnen.

Alle diese Perioden sind von Tischler bei seinen Ausgrabungen und Forschungen berücksichtigt worden; für die sorgfältige Aufstellung der verschiedenen Funde in möglichster Anlehnung an die chronologische und lokale Bedeutung in unserem Provinzial-Museum, für die völlig uneigennützige Art und Weise, wie er seine ganze Zeit und reiche Begabung dem Museum opferte, ist ihm unsere Gesellschaft zu unauslöschlichem Danke verpflichtet; ist es doch selbst nicht unmöglich, dass er den Grund zu seiner letzten schweren Krankheit bei seinen, oft bis in den November hinein fortgesetzten und im Interesse des Museums unternommenen Ausgrabungen gelegt hat. Was er für uns geleistet hat, wird man am besten aus der von ihm selbst verfassten 100jährigen Geschichte unserer Sammlungen ersehen; wer sich überzeugt, was Tischler 1874 vorfand, und was er uns hinterlässt, wird ihm seine Anerkennung nicht versagen. Allerdings mit unserem in letzter Zeit so sehr beschränkten Etat stand er immer auf einem gewissen Kriegsfusse; in seinem Eifer für die Förderung der Sache bedachte er nicht gern die Grenzen der verfügbaren Mittel. Aber wer wird ihm deshalb einen Vorwurf machen wollen, wenn er gleichzeitig mit stets freigebiger Hand bereit war, die vorhandenen Lücken auszufüllen? Was half ihm gegenüber das Betonen der Sparsamkeit, wenn er sich z. B. noch vor wenigen Wochen, wo es sich um den Ankauf einer wertvollen Privatsammlung handelte, selbst sofort bereit erklärte, die Hälfte der Kosten zu tragen?

An äusserer Anerkennung hat es dem Verstorbenen nicht gefehlt; ich will hier nur zweier besonderer Ehrentage gedenken; nämlich des Tages, an welchem 1879 das durch Schiefferdecker und Tischler begründete jetzige Provinzial-Museum, unter Beteiligung der höchsten Behörden der Provinz Preussen eröffnet wurde, und des Tages, an dem ihm bei Gelegenheit der Säkularfeier im vorigen Jahre der Rote Adlerorden durch den Protektor unserer Gesellschaft im Auftrage Seiner Majestät überreicht ward, eine gern entgegengenommene Auszeichnung; fühlte doch der Empfänger, dass sie nicht so sehr ihm persönlich gelte, als den Bestrebungen unserer Gesellschaft im allgemeinen, welche an ihm ihre vornehmste Stütze fanden. Als den höchsten Lohn seiner unverdrossenen Arbeit betrachtete er es immer, die Bekanntschaft mit der reichen Urgeschichte unserer Provinz auch nach auswärts verbreiten zu dürfen; mit besonderer Freude und Genugthuung blickte er daher auf diesen Sommer, wo der lange gehegte Wunsch, die bedeutendsten Anthropologen Deutschlands hier vereinigt zu sehen, endlich in Erfüllung gehen sollte. War es doch offen ausgesprochen, dass Tischler's Name in erster Linie für die Wahl unserer Stadt als Versammlungsort entscheidend gewesen war; man fühlte das Bedürfnis, sich durch ihn persönlich die Schätze unseres Museums erklären zu lassen, unter seiner Führung die Belegstücke zu mustern, auf die er in seinen Abhandlungen so vielfach verwiesen. Die Anordnungen für den Kongress beschäftigten Tischler unausgesetzt bis vor kurzer Zeit; der Gedanke, demselben fern bleiben zu müssen, war ihm

Digitized by Google

unerträglich; und doch — Sie wissen alle, wie grausam diese Hoffnung zerstört, diese Krönung seines Lebenswerkes ihm versagt wurde!

Die schlichte und offene Natur, die anspruchslose Lebenshaltung des verschiedenen Freundes stehen Ihnen allen noch deutlich vor Augen: die lebhafte Mitteilung, wo es sich um seine wissenschaftlichen Interessen handelte, das eifersüchtige Wachen über das Wohl der von ihm verwalteten Sammlungen, die volle Hingabe an den selbst gesetzten Lebensberuf. Wenn ich hier persönliche Eindrücke erwähnen darf, so steht mir das Bild Tischler's am klarsten vor Augen, wenn ich ihn mir im Sitzungssaale unserer Gesellschaft hinter dem Vorstandstische vorstelle, mit Demonstration neuer Funde eifrig beschäftigt: die Hände auf den Tisch gestützt oder durch Vorzeigen neuer Objekte in Anspruch genommen, den Körper leicht vorn über gebeugt, um desto verständlicher auf den Zuhörer zu wirken, mit lebhaft leuchtendem Auge einen neu gefundenen Dolch, eine besonders charakteristische Celt-Form oder die merkwürdigen Funde von Oberhof vorzeigend und erläuternd. Sein Vortrag kann nicht schön, nicht abgerundet genannt werden; aber er fesselte durch die unmittelbare Wirkung, deren die Begeisterung des Vortragenden für eine ideale Sache niemals entbehren wird. Sich oft wiederholend, auch das scheinbar Unbedeutende unter umfassendem Gesichtspunkte beleuchtend, immer wieder zu ähnlichen anderen Funden zurückkehrend, die von ihm aufgestellte allgemeine Chronologie unserer Provinz gern recapitulierend, verfügte er über eine eindringliche Vortragsweise, die den Zuhörer leicht festhielt und gern seinen Schlussfolgerungen nachgehen liess. Oder ich denke mir Tischler in seinem langen leinenen Arbeitsrocke in unserem Museum beschäftigt, bedeckt mit dem Staube, welcher in einer Bibliothek niemals fehlt, umgeben von den chemischen und physikalischen Hülfsmitteln, die ihm unentbehrlich waren, in mitten einer scheinbaren Unordnung, wie sie sich so gern im Arbeitszimmer des Gelehrten einstellt. Besonders wertvoll ist mir die Erinnerung an seine eigenen Erklärungen in unseren Sammlungsräumen; man musste ihn hier, wo ihn das reiche Material unmittelbar umgab, sprechen hören, die freudige Begeisterung sehen, mit der er besonders schöne oder ihm besonders wichtige Objekte erläuterte, um einen unvergesslichen Eindruck von der Bedeutung dieses schlichten Mannes zu erhalten. Sich mitzuteilen, zu lehren, war ihm stets Bedürfnis; mehrere unter Ihnen haben ja das Glück gehabt, den zusammenhängenden Vorlesungen folgen zu dürfen, die er im Museum vor einiger Zeit in engerem Kreise gehalten hat, und in denen seine Lehrgabe glänzend hervortrat.

Vertrauter als im Arbeitszimmer ist vielleicht manchem von Ihnen die Gestalt Tischler's in dem Garten, welcher zur heutigen Trauerfeier in erneutem Frühlingsschmucke prangt; hier suchte unser abgerufener Freund seine liebste Erholung; in der Pflege des Gartens fand seine Liebe zur Natur die schönste Bethätigung; dass er denselben nicht betreten durfte, war ihm während seiner letzten Zeit besonders schmerzlich; gern sprach er davon, wie froh er auch in diesem Sommer hier mit seinen Freunden sein würde; noch am Tage vor seinem Tode gab er persönlich die nötigen Anordnungen zur Bepflanzung des Mittelbeetes auf jenem Rasen. Als ich vor acht Jahren mit Tischler bekannt wurde, war es sein Garten, weshalb sein Name genannt ward; erst allmählich kam mir die ganze wissenschaftliche Bedeutung des anspruchslosen Mannes zum Bewusstsein; und ähnlich wird es auch anderen

Digitized by Google

ergangen sein. Wenn es wahr ist, dass die Tiefe des Gemütslebens sich gern mit der Liebe zur Natur, insbesondere mit der Pflege der Blumen verbindet, so war sein innerstes Seelenleben nicht einseitig überwuchert durch die reiche Bethätigung seiner Verstandesgaben. Seine Angehörigen, seine nächsten Freunde und seine Untergebenen kennen das stets liebenswürdige, das stets hilfsbereite Wesen des schlichten Mannes.

Bewegten Herzens drücken wir ihm, dem Blumenfreunde, die letzte Rose in die kalte Hand. Länger als das Grün des Lorbeers dauert, welches heute den Sarg fast unseren Blicken entzieht, möge im Herzen der Freunde und Hinterbliebenen das dankbare Andenken an den eigenartigen Mann fortleben, den wir heute betrauern! Möge unsere Stadt und Provinz immer Männer finden, welche sich mit gleicher Aufopferung und Hingabe ihren idealen Interessen widmen!

## Anmerkungen.

1) Vgl. O. Tischler: Ostpreussische Grabhügel I, Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft, Bd. 27, 1886, p. 114.

2) Vgl. Schriften Bd. 23, p. 35 und Bd. 24, 1883, p. 120, Hypothesen über Steinzeit; ibid. Bd. 31, p. 99 (die Memel als Grenze der Germanischen Völker).

3) Eine Emailscheibe von Oberhof und kurzer Abriss der Geschichte des Email; Schriften der Physik.-ökon. Ges. Bd. 27, 1886.

4) Ueber die Aggry-Perlen und über die Herstellung farbiger Gläser im Altertume, Schriften der Physik.-ökon. Ges. Bd. 27, 1886. — Ueber die Perlen in ostpreussischen Gräberfeldern vgl. Bd. 19, p. 234 ff. — In ähnlicher Weise sind andere Gegenstände von Tischler im Anschlusse an lokale Funde allgemein besprochen, so die Schwanenhalsnadeln (ib. Bd. 27, p. 162, 1886) und Rollennadeln (Bd. 29, p. 113) der Bronzezeit, die sogenannten Keulenköpfe (Bd. 24, p. 106, 1883), die ältesten Kunstproducte der Steinzeit in Polen und Galizien (ib. p. 103), die Schnurverzierungen (ib. p. 112), die Steinzeit-Funde von Ober-Oesterreich (Bd. 23, 1882), die sogenannten Schleifenringe der Bronzezeit (Bd. 31, p. 23), die Ornamente der Thongefässe (ib. p. 3), die Verbreitung der La-Tène-Periode (Bd. 23), die Metallgefässe aus der Kaiserzeit (Bd. 30).

5) Vgl. Schriften Bd. 31, 1890 (Sitzungsberichte, p. 22), Unterscheidung geschliffener Steine von Imitationen durch Totalreflexion.

6) Im Provinzial-Museum befindet sich eine von Tischler selbst mittelst Hirschhornplatte und Sand angesägte Rennthierstange; auch Diorit-Stücke sind von Tischler nach Keller'scher Methode mit Horn-Bohrern und trockenem Sande angebohrt.

7) Vgl. Schriften Bd. 31, p. 4, 1890.

8) Im Gegensatze zu dem technischen Gutachten von Karmarsch und Behmer in Hannover; vgl. Schriften Bd. 27, p. 141 (wo andererseits nachgewiesen wird, dass ein in Birkenhof, d. i. in Ostpreussen, gefundener Bronze-Celt mit Stahl-Punzen bearbeitet ist) und Mittheilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien Bd. 12, 1891.

9) In seinen Abhandlungen und bei Anordnung in unserem Provinzial-Museum unterscheidet Tischler folgende Perioden*), jede gekennzeichnet durch die angegebenen „Leitfunde“:

**I. Die neolithische Steinzeit;** Verbreitung einer gleichmässigen Cultur im ganzen Ost-Balticum, d. h. in Ost- und West-Preussen, Ost-Polen bis Galizien, Russland bis an den Ladoga- (vielleicht auch Onega-) See. Besonders wichtig die Wohnplätze der Kurischen Nehrung

*) Ueber die Begründung der Eintheilung nach Steinzeit, Kupferzeit und Eisenzeit hat sich Tischler in seiner Gedächtnissrede auf Worsaae (Schriften, Bd. 27, 1886) eingehend geäussert.

Digitized by Google

(vgl. Schiefferdecker, Schriften Bd. 14, 1873, Tischler ibid. Bd. 18, 1877, Bezzenberger, Die Kurische Nehrung und ihre Bewohner, Stuttgart 1889, p. 242 ff.) und die Küchenabfall-Haufen in Tolkemit (vgl. Berendt, Schriften Bd. 16, 1875); wenige Gräber (Rossitten, Wuttrienen und Briesen). Objecte sind: Feuerstein-Pfeilspitzen und -Messer, Aexte und Hämmer, andere Geräte (Sensenspitzen und Harpunen) aus Knochen, Gefässe mit Schnurverzierung, Bernsteinschmuck. Hierher gehören die bei Schwarzort ausgebaggerten Bernsteinartefacte (vgl. Klebs, der Bernsteinschmuck der Steinzeit, Beiträge zur Naturkunde Preussens, herausgegeben von der physik.-ökon. Ges. 1882). Die neolithische Steinzeit reicht bis in das erste Jahrtausend v. Chr. (vgl. Tischler, Schriften Bd. 24, 1883 und Bd. 29, sowie dessen Notizen zu der erwähnten Arbeit von Klebs, wo auch das Verhältniss zum „Westbalticum" erörtert ist), sie ist noch gleichzeitig mit der Kupferzeit der westlicheren Gegenden. In Ostpreussen fehlt natürlich die palaeolithische (interglaciale) Periode, ebenso aber auch die reine Kupfer-Zeit.

**II. Bronzezeit;** Axthammer im ganzen Süden der Ostsee.

a) Aelteste Bronzezeit (Pile-Leubingen); für Ost-Preussen charakteristische Randcelte mit halbkreisförmiger Schneide (Schriften Bd. 29, 1888); Beginn des 1. Jahrtausend v. Chr., vielleicht bis ins 2. Jahrtausend zurückreichend. Nur Einzelfunde.

b) Mittlere Bronzezeit (Periode von Peccátel); Glanzzeit der nordischen Bronze; Bronze-Axthämmer vom Depot-Funde in Nortycken, Hügelgräber in Rantau und Alknicken (Skelettgräber); (vgl. Schriften, Bd. 28, 29 und 31), durch deren Aufdeckung eine gewisse Gleichmässigkeit mit den Verhältnissen der westlichen Gebiete hergestellt ist; ca. 8. und 7. Jahrhundert v. Chr. (nach den Etiquetten im Provinzial-Museum, während a. a. O. Anfang des ersten Jahrtausend v. Chr. angegeben wird).

c) Jüngste Bronzezeit; zahlreiche Grabhügel mit Steinkisten und Urnen (eine Gesichtsurne aus Rantau, Correspondenzblatt der deutschen anthropologischen Gesellschaft 1890, No. 10), Depotfunde von Willkühnen, Tilsit, Kerwienen, Schlakalken, Klein-Söllen; für Ostpreussen charakteristisch die Haenkel-Hohl-Celte mit gewölbtem Kopfe (Schriften Bd. 29, 1888). Circa 5. Jahrhundert v. Chr. Uebergang zur Eisenzeit. Einzelne Funde (Bügelringe) weisen auf einen Zusammenhang mit dem Westen hin.

**III. La Tène-Periode,** hauptsächlich in Ostpreussen vertreten durch Nachbestattungen an älteren Hügelgräbern (Rantau und Warschken, Schriften Bd. 27, Rudau ib. Bd. 29, p. 133), in Ostpreussen selten; im Westen besser vertreten (Willenberg bei Marienburg). Gürtelhaken und Fibeln für Norddeutschland localisiert; 4. bis 1. Jahrh. v. Chr. (Schriften Bd. 23, 27, 28). Beginn der Eisenzeit.

**IV. Periode der Gräberfelder** (vgl. Schriften der Physik.-ökon. Ges. Bd. 23, 1882 und Bd. 31, 1890, p. 97; Katalog der Ausstellung prähistorischer und anthropologischer Funde Deutschlands zu Berlin vom 5. bis 21. August 1880, p. 398 ff.). Es lässt sich (wie in Dolkheim und Corjeiten) auf demselben Felde eine von einem Ende zum andern gleichmässig fortschreitende allgemeine Aenderung der Inventare und zum Teil auch der Grabgebräuche erkennen, so dass man eine Anzahl scharf getrennter Perioden unterscheiden kann, nämlich

A) die erwähnte La Tène-Periode, welche westlich von der Weichsel den Beginn der Gräberfelder bezeichnet, in Ostpreussen bisher aber nur in den erwähnten Nachbestattungen nachgewiesen ist. Vielleicht ist damit ein ethnographischer Unterschied gegeben.

B) Erstes und 2. Jahrh. n. Chr.; früh-römische Kaiserzeit: „Im Norden zieht während des ersten Jahrh. n. Chr. die römische Cultur mit ihren Industrieproducten in einer Reichhaltigkeit ein, hinter welcher der barbarische Teil Süddeutschlands weit zurücksteht." Bestattung unverbrannter Leichen im Norden vorherrschend, im Süden der Provinz Leichenbrand. Fibeln mit freier, durch einen Haken festgehaltener Sehne oder mit Rollenhülse, welche die Spirale einschliesst; Scheibenfibel von brochenartiger Form. Prachtgürtelschlösser mit Bronzeplättchen, welche den Gürtel putzen, schön stylisirte Schnallen. Armringe mit profilirten Endknöpfen, Halsringe mit kolbenförmigen Enden (vielleicht im Haare getragen). Blaue canellirte Glasperlen, lange dünne Röhren aus blauem oder grünem Glase. Glasperlen mit farbigen Email- und Millefioristreifen über einem Kern von Glas; gelbe röhrenförmige Millefioriperlen in rotem Emailgrunde; schön garnierte Bronzeperlen. Kurze eiserne Pincetten mit breitem geschweiftem Blatt. Blatt der Lanzenspitze ohne Mittelgrat. Schildbuckel und Messer, kleine halbkreisförmige Messer. Meist ein grosser und ein kleiner Eisencelt in einem Grabe; Steine zum Feuerschlagen und Schleifsteine. Kleiner Hobel, Sichel und Scheere in

Digitized by Google

der ganzen Periode; Pferdegebisse und kleine Sporen ebenso. Bernsteinschmuck selten; nur rohe Stücke und kuglige Perlen.

Letzteres steht in Uebereinstimmung damit, dass nach Tacitus (Germania 45) die damaligen Bewohner des Samlandes vom Bernstein für sich keinen Gebrauch machten und verwundert über den hohen Preis waren, der ihnen von den Römern gezahlt wurde: „Sed et mare scrutantur, ac soli omnium sucinum, quod ipsi glesum vocant, inter vada atque in ipso litore legunt — nec quae natura quaeve ratio gignat, ut barbaris, quaesitum compertumve, diu quin etiam inter cetera eiectamenta maris iacebat, donec luxuria nostra nomen dedit. ipsis nullo usu: rude legitur, informe perfertur, pretium mirantes accipiunt." Der hervorragende Reichtum Ostpreussens an Funden aus dieser und den folgenden Perioden beruht wohl wesentlich auf dem durch den Bernstein, welcher in Rom zu dieser Zeit in Mode kam, ermöglichten ergiebigen Tauschhandel; vgl. darüber Olshausen, Verhandlungen der Berliner anthropologischen Gesellschaft vom 21. Februar 1891, wo man auch eingehende Litteraturnachweise findet. Tischler bezieht sich zwar auch auf vorstehende Stelle bei Tacitus (bes. deren Erwähnung bei Müllenhof), war aber der Ansicht, dass der Bernsteinhandel in dem sicher vorhandenen lebhaften Tauschverkehre eine untergeordnete Rolle gespielt habe, es seien andere Exportmittel mehr in Betracht zu ziehen (Schriften, Bd. 30, 1889).

Hauptfundorte*) sind Warnikam und Dolkheim (auch Tenkieten).

C) Drittes Jahrhundert n. Chr. „Im dritten Jahrhundert muss in ganz Nord- und Ost-Deutschland ein grosser Umschwung stattgefunden haben und in Folge dessen eine radikale Veränderung fast aller Formen; ein neuer Styl zieht ein; nur einzelne Formen, wie die ostpreussische Sprossenfibel, einige Typen unserer Armbänder lassen sich als lokale Fortentwickelung der älteren Formen betrachten" (Tischler, Correspondenzblatt d. deutsch. anthr. Gesellsch. 1890, No. 10; Schriften Bd. 30, 1890).

Bestattung nur noch vereinzelt (dagegen westlich von der Weichsel die Regel bildend). Fibeln mit glattem Bügel und Sehnenhülse, mit kreisförmigem Bügel, Sprossenfibel mit Spirale und mit Hülse ohne Spirale; besonders charakteristisch die Armbrustfibeln mit umgeschlagenem Fuss (Prachtstücke aus Silber und Bronze, auch mit Email). Schnallen mit zweigliedrigem Bügel und spitze in einen Knopf oder Ring auslaufende Riemenzungen, welche das Ende des durchgesteckten Riemens garnierten. Flache breite Armbänder, oft mit mehrmaligem Umgange und mit Endschildern, paarweise in Frauengräbern (auch mit Silber belegt). Halsringe mit ösenförmigen Enden, aus Draht, der sich um die Axe rollt, auch aus bewickeltem Draht. Gold- und Email-Perlen, viele Millefiori-Mosaik-Perlen. Eiserne Schellen- und Eimer-Berloques, Zähne und Steine in Bronze gefasst, römische Münzen als Berloques. Lanzenspitzen mit Mittelgrat. Die kleinen Messer mit geradem oder ösenförmig zurückgebogenem Stiele, die grösseren mit eingeschlagenen Verzierungen am Rande. Eiserne Fischgabeln zum Fischstechen. Die massenhaft auftretenden abgedrehten Bernsteinperlen und achtförmigen Berloques aus Bernstein, welche in ganz Norddeutschland vorkommen, sind wahrscheinlich fremde Importartikel, denen dann einheimische Fabrikate in roher Weise nachgebildet wurden (hervorzuheben ist eine aus Bernstein geschnitzte Ente). Römische Bronzemünzen in grosser Menge, Silbermünzen (vereinzelt rückwärts bis Nero) selten in Gräbern; es kommen vor Trajan, Hadrian, die Antonine, Commodus, die beiden Faustina, die beiden Severus, Gordianus Pius, Marcia Otacilia (Frau des Arabs ca. 245); dieselben reichen also bis ca. 250 n. Chr.; sie sind nach Ostpreussen nicht vor dem dritten Jahrh. n. Chr. gelangt, also zu einer Zeit, wo die Nordvölker, besonders die der gothischen Gruppe, schon am Schwarzen Meere sassen (Schriften Bd. 29 p. 18 und Bd. 30, 1889); ihnen kommt wahrscheinlich noch nicht die Rolle des heutigen Geldes zu.

Manche Fingerzeige sprechen für eine aus Südost gekommene römische Cultur. Tischler spricht sich darüber in folgender Weise aus: Als nach den Markomannenkriegen die Nordvölker (besonders Gothen) die Gegenden nördlich der Donau besuchten, kamen sie mit dem Römerreiche und der reichen Cultur der Provinzen in noch engere Berührung als vorher, zumal an den Küsten des Schwarzen Meeres, wo die seit altgriechischer Zeit heimische hohe Technik wohl noch immer fortlebte. Es muss nun ein reger Verkehr mit den zurückgebliebenen Stammesgenossen und den

*) Hier und im Folgenden sind nur Fundorte erwähnt, deren Objekte sich in den Sammlungen der Physik.-ökon. Ges. befinden, und deren Zeitstellung von Tischler bestimmt und auf den Etiquettes angegeben wurde.



Digitized by Google

andern Nordvölkern stattgefunden haben, welcher nicht nur die Produkte des höher kultivierten Südens nach dem Norden führte, sondern auch die Formen und die Technik, welche dann zu Nachahmungen und Umbildungen reizte. Nur so erklärt sich diese Mischung von barbarischem und mehr klassischem Stil.

Hauptfundorte sind: Warnikam, Dolkheim, Wackern, Tengen, Wogau, Greibau, Rosenau, Eisselbitten, Corjeiten, Tenkieten, Oberhof (an letzterem Orte, östlich der Memel, teilweise ganz neue Funde, welche nach Livland und Estland hinweisen).

D) Viertes bis ins 5. Jahrhundert n. Chr., späte Kaiserzeit (Völkerwanderung). Die Asche oft in freier Erde beigesetzt. Dieselben Fibeln, welche sich bei allen germanischen Völkern der Völkerwanderung finden: Armbrustfibeln mit kurzem Nadelhalter, geradem Fuss, oder einem solchen, der in eine verbreiterte Scheibe ausläuft (letztere oft mit Silber belegt, manchmal sternförmig) und Armbrustfibeln mit Nadelscheide. Schnallen mit eingliederigem Bügel und breite Riemenzungen mit reicher Ciselierung. Armringe aus tordiertem Drahte, dessen Enden in einander greifen, mit rundem oder eckigem Querschnitte, für Oberarm und Handgelenk sowohl in Männer- als in Frauen-Gräbern. Perlen wie in C, häufig cubo-octoëdrische blaue Perlen. Paukenförmige Bernsteinperlen. Röhrenförmige Berloques. Schlüssel von dietrichartiger Form. Doppelseitiger Kamm. Lanzenspitzen meist ohne Grat. Messer wie in C. Lange Dolchmesser. Pferdegebisse. Fundorte dieselben wie in C. Halsringe nur von Oberhof.

E) Fünftes Jahrhundert n. Chr., bisher nur spärlich vertreten. Die in Periode D häufigsten Formen kommen zur Alleinherrschaft. Armbrust-Sprossenfibeln und grossköpfige Fibeln. Fundorte: Warnikam, Dolkheim, Tengen, Gruneiken, Neu-Bodschwinken.

**V. Jüngste heidnische Zeit;** achtes bis zehntes Jahrhundert, auch bis ins dreizehnte Jahrhundert, also bis in die christliche Zeit. Meist Bestattung ohne Brand; häufig Aschenplätze, wo viele Leichen von Menschen und Pferden regellos begraben sind (vielleicht nach einem Gefechte, wo dann Waffen, Schmuck und Hausrat der Gefallenen in die riesigen Feuer geworfen wurden). Hufeisenförmige Fibel; Halsringe aus mehreren Spiralwindungen geflochtenen Drahtes. Lange zweischneidige Schwerter mit Parierstange, Lanzen ohne Mittelgrat, Eisenhelme, keine Schilde, Eisen oft mit Silber und Kupfer tauschiert. Pferdegebisse, Zaumbesatz, Sporen und Steigbügel (letztere in der Mitte des zweiten Jahrtausend n. Chr. nach Europa eingeführt). Wagschalen mit zusammenlegbaren Wagebalken; Vorhängeschlösser, kunstvoll mit Eisenfiligran belegt. Bronzeschalen mit Gravierungen christlichen Ursprungs.

Hauptfundorte: Warnikam, Greibau, Dolkheim, Fürstenwalde, Stangenwalde (vgl. Schiefferdecker, Schriften Bd. 12 und 14, Hensche Bd. 10, Dewitz Bd. 14, Tischler Bd. 18), Oberhof (wo die jüngeren Gräber bis 1000 n. Chr. gehen).

10) Durch Vergleich der ostpreussischen Funde mit allen ihm zugänglichen anderen, insbesondere mit denen von Bornholm gelangt Tischler zu folgender Einteilung:

I. Vorrömische Fibeln aus Gallien, spärlich in Ostpreussen. La-Tène-Periode, in der die gallische Kultur sich peripherisch um die Alpen erstreckte.

II. Fibeln mit Haken und Sehnenhülse. Römische Provinz. Obige Periode B.

III. Armbrustfibeln mit umgeschlagenem Fusse und zweisprossige Fibel; die älteren aus Italien oder vom Rhein, die jüngeren aus den Donauländern. Periode C (zu Anfang noch glatter Bügel).

IV. Armbrustfibeln mit kurzem Nadelhalter und spätere Nachbildungen. Barbarische Fabrikation (auch in ganz Mitteleuropa und Skandinavien) nach dem Eingehen der Verbindung Ostpreussens mit den Fabrikationsstellen. Periode D.

V. Armbrust-Sprossenfibeln. Federmechanismus meist nur fingiert. Periode E.

VI. Hufeisenfibeln der jüngeren heidnischen Zeit.

Für Ostpreussen sind hiermit wahrscheinlich auch verschiedene Völker charakterisiert, während z. B. in Bornholm ein kontinuierlicher Uebergang stattfindet. Vgl. Tischler, Schriften Bd. 19, 1878, Katalog der oben erwähnten Ausstellung, p. 40, Zeitschrift für Anthropologie und Urgeschichte Bayern's Bd. IV, 1881; Ranke, der Mensch, 2. Bd., Leipzig 1887, p. 594 ff.

11) Vgl. die obigen Bemerkungen zur Bronzezeit im Ostbalticum.

Digitized by Google

Die vorstehenden Angaben sind selbstverständlich lückenhaft; sie werden ergänzt durch das nachfolgende

# Verzeichnis von O. Tischler's Publikationen.

## I. Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft.

(Abhandlungen und Sitzungsberichte je in demselben Bande vereinigt.)

1. Bd. IX, 1868. Die erratischen Phänomene der Diluvialzeit und ihre Ursachen. Sitz.-Ber. p. 15—21 u. 19—21.
2. — — Die Meteoriten vom 30. Januar 1868. Sitz.-Ber. p. 38—40.
3. Bd. XIII, 1872. Ueber die amerikanischen meteorologischen Karten und über die Taubenpost in Paris. Sitz.-Ber. p. 23.
4. Bd. XIV, 1873. Die physische Beschaffenheit der Sonne. Sitz.-Ber. p. 3—5.
5. — — Die prähistorischen Funde auf Santorin. Sitz.-Ber. p. 8.
6. — — Die Memorie della Società degli spettroscopisti italiani. Sitz.-Ber. p. 8—9.
7. — — Tischler zeigt die geologischen Karten der Schweiz vor. Sitz.-Ber. p. 11.
8. Bd. XV, 1874. Das Erdbeben in Mitteldeutschland am 6. März 1872. Sitz.-Ber. p. 17—20.
9. — — Archäologische Untersuchungen der Kurischen Nehrung. Sitz.-Ber. p. 25—27.
10. Bd. XVI, 1875. Fortsetzung. Sitz.-Ber. p. 39.
11. Bd. XV, 1874. Ueber amerikanische Austern. Sitz.-Ber. p. 31.
12. Bd. XVI, 1875. Die neuesten Erdbeben-Untersuchungen von Lassaulx. Sitz.-Ber. p. 6—7.
13. — — Publikationen der „Prussia". (Steinwerkzeuge.) Sitz.-Ber. p. 22.
14. Bd. XVI—XXII. Geschenke zur archäolog. Sammlung. Sitz.-Ber. 1875, Bd. XVI, p. 39; Sitz.-Ber. 76, Bd. XVII, p. 20, 25, 33—34; Sitz.-Ber. 77, Bd. XVIII, p. 24, 26 und 33; Sitz.-Ber. 78, Bd. XIX, p. 26; Sitz.-Ber. 81, Bd. XXII, p. 21.
15. Bd. XVI, 1875. Ueber einen Zweig mit einer Fülle von Äpfeln. Sitz.-Ber. p. 41.
16. Bd. XVII, 1876. Ueber die Höhle von Tayngen. Sitz.-Ber. p. 4—5.
17. Bd. XVIII, 1877. Fortsetzung. Sitz.-Ber. p. 18.
18. Bd. XVII, 1876. Ueber archäologische Museen. Sitz.-Ber. p. 12—17.
19. Bd. XVIII, 1877. Ueber eine Reise nach Budapest und den internationalen archäologischen Kongress daselbst. Sitz.-Ber. p. 8—17.
20. — — Archäologische Aphorismen. Sitz.-Ber. p. 33—35.
21. — — Gräberfunde in Fürstenwalde. Sitz.-Ber. p. 40—41.
22. — — Bericht über die prähistorisch-anthropologischen Arbeiten der Physik.-ökon. Gesellsch. Abhandl. p. 258—278.
23. Bd. XIX, 1878. Der Kulturzustand Dänemarks in den ersten Jahrhunderten n. Chr. Sitz.-Ber. p. 16—26.
24. — — Ostpreussische Gräberfelder. Abhandl. p. 159—268.
25. Bd. XX, 1879. Die Gräberfelder zu Wackern und Eisselbitten. Sitz.-Ber. p. 5—10.
26. Bd. XXI—XXXI. Ueber den Zuwachs der anthropologisch-prähistorischen Abteilung des Provinzialmuseums. Sitz.-Ber. 80, Bd. XXI, p. 3—6; Sitz-Ber. 82, Bd. XXIII, p. 6; Sitz.-Ber. 84, Bd. XXV, p. 9—13; Sitz.-Ber. 87, Bd. XXVIII, p. 11—14*); Sitz.-Ber. 1889, Bd. XXX, p. 25—32; Sitz.-Ber. 1890, Bd. XXXI, p. 18—23.
27. Bd. XXI, 1880. Die Herstellung der alten Steingeräte. Sitz.-Ber. p. 16—19.
28. — — Archäologischer Congress in Berlin. Sitz.-Ber. 80, Bd. XXI, p. 27—28 und p. 39—42.
29. Bd. XXII, 1881. Ueber antike Thongefässe und deren Fabrikation. Sitz.-Ber. p. 13—15.
30. — — Ueber die Berliner anthropologische Ausstellung vom Jahre 1880. Sitz.-Ber. p. 17—21.

*) Enthält auch den Bericht über die Grabhügel von Rantau aus der ältesten Bronzezeit.



Digitized by Google

31. Bd. XXIII, 1882. Die wissenschaftlichen Resultate der Untersuchung ostpreussischer Gräberfelder. Sitz.-Ber. p. 15—17.
32. — — Die Bedeutung der La-Tène-Periode für Mittel-Europa. Sitz.-Ber. p. 18—23.
33. — — Beiträge zur Kenntnis der Steinzeit in Ostpreussen und den angrenzenden Gebieten. Abhandl. p. 17—40.
34. Bd. XXIV, 1883. Ueber die Anfänge plastischer Kunst in Nord-Ost-Europa und das Werk von Dr. Undset. Sitz.-Ber. p. 4—5.
35. — — Urgeschichte des Kaukasus. Sitz.-Ber. p. 21—27.
36. Bd. XXV, 1884. Fortsetzung, Sitz.-Ber. p. 13—18.
37. Bd. XXIV, 1883. Ueber Autographie, Chemiegraphie und Phototypie. Sitz.-Ber. p. 27—30.
38. — — Die neuesten Entdeckungen aus der Steinzeit im Ostbaltischen Gebiete und die Anfänge plastischer Kunst in Nord-Osteuropa. Abhandl. p. 89—120.
39. Bd. XXV, 1884. Ueber seine Studien in den Rheinischen Museen und Frankreich. Sitz.-Ber. p. 18—33.
40. — — Ueber Funde aus dem Kaukasus. Sitz.-Ber. p. 13—18.
41. Bd. XXVI, 1885. Ueber den zweiten Teil des Schested'schen Werkes „Archäologische Undersögelser 1878—81 af N. F. B. Schested". Sitz.-Ber. p. 3—6.
42. — — Ueber das Werk „Fundstatistik der vorrömischen Metallzeit im Rheingebiete" von Freiherrn von Tröltsch. Sitz.-Ber. p. 21—23.
43. — — Ueber die Kopie eines zu Rondsen bei Graudenz gefundenen Bronzeeimers. Sitz.-Ber. p. 23—24.
44. — — Ueber die Darstellungen von Waffen und Kostümen auf alten Bronzen der Hallstadt-Italischen Periode. Sitz.-Ber. p. 28—30.
45. Bd. XXVII, 1886. Gedächtnisrede auf J. J. Worsaae. Abhandl. p. 73—83.
46—48. 1886—90. Ostpreussische Grabhügel I. II. III. Abhandl. 1886, Bd. XXVII. p. 113—176; 1888 Bd. XXIX. p. 106—134 und III. als Festschrift zur Feier des 100jährigen Bestehens der Physik.-ökon. Gesellsch. 1890. Bd. XXXI. p. 1—36.
49. Bd. XXVII, 1886. Ueber Aggry-Perlen und über die Herstellung farbiger Gläser im Altertume. Sitz.-Ber. p. 5—15.
50. — — Ueber das Gräberfeld von Corjeiten bei Germau. Sitz.-Ber. p. 22—24.
51. — — Eine Emailscheibe von Oberhof und Abriss der Geschichte des Emails. Sitz.-Ber. p. 38—59.
52. Bd. XXVIII, 1887. Ueber die Kupferzeit in Europa. Sitz.-Ber. p. 7—9.
53. Bd. XXIX, 1888. Ueber Bronze-Depot-Funde des Provinzialmuseums. Sitz.-Ber. p. 5—11.
54. Bd. XXIX, 1888. Ueber die im Jahre 1887 angestellten archäologischen Untersuchungen und über neue Funde, die ins Provinzialmuseum gelangt sind.*) Sitz.-Ber. p. 14—23.
55. — — Vorlegung von Bronzefunden Sitz.-Ber. p. 25.
56. Bd. XXX, 1889. Ueber die Funde römischer Metallgefässe (Skelettgräber der römischen Zeit). Sitz.-Ber. p. 11—16.
57. Bd. XXXI, 1890. Bericht über die Archäologisch-anthropologische Abteilung des Provinzial-Museums der Physikal.-ökonomischen Gesellschaft. Abhandl. p. 85—104.
58. — — Vorlegung ägyptischer Altertümer. Sitz.-Ber. p. 16.
59. — — Vorlegung koptischer Gewebe. Sitz.-Ber. p. 25.
60. — — Vorlegung eines Bronzeceltes. Sitz.-Ber. p. 28.
61. Bd. XII—XXXI, 1871—1890. Berichte über die Bibliothek der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft.
62. Bd. XXXI, 1890. Desgleichen (kurze Geschichte der Bibliothek während ihres 100jährigen Bestehens). Abhandl. p. 145—147.

## II. Correspondenzblatt der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft. Berlin.

63. Jahrgang 1878. Ueber die Zeitstellung der Burgwallgefässe.
= 1880. (Bericht über die allgemeine Versammlung in Berlin):
64. = = Ueber die ostpreussische Ausstellung.

*) Enthält den Bericht über das Gräberfeld von Oberhof, Kreis Memel.

Digitized by Google

65. Jahrgang 1880. Ueber das Wellenornament (p. 72 und p. 74).
66. = = Ueber die orientalische Herkunft der tauschirten Eisengeräte.
67. = = Ueber das Gräberfeld von Dolkheim.
68. = 1881, Gliederung der vorrömischen Metallzeit.
69. = 1882, No. 8. Das erste Auftreten des Eisens in Nord-Europa von J. Undset. Referat von Dr. O. Tischler.
70. = = Die Situla von Waatsch.
71. = 1883, Ueber Höhlenfunde bei Krakau.
= = No. 12. Ueber das Ausgraben von Urnen und deren weitere Behandlung.
72. = 1884, No. 8. = = = = = = = = = (Nachtrag).
= = (Allgemeine Versammlung in Breslau):
73. = = Ueber Funde aus dem Kaukasus.
74. = = Ueber einen Bronzefund.
75. = = Ueber rotes Email.
76. = 1885 (Allgemeine Versammlung in Karlsruhe):
= = Ueber die Gliederung der La-Tène-Periode und die Decoration der Eisenwaffen in dieser Zeit.
= 1886 (Allgemeine Versammlung in Stettin).
77. = = Ueber vorrömische und römische Email.
78. = = Ueber den Fund von Sackrau.
79. = 1887 (Allgemeine Versammlung in Nürnberg) Ueber Decoration der alten Bronzegeräte.
80. = 1888 (Allgemeine Versammlung in Bonn) Das Gräberfeld zu Oberhof.
= 1889 (Allgemeine Versammlung der Deutschen und der Wiener anthropologischen Gesellschaft in Wien):
81. = = Beiträge zur Geschichte des Sporns sowie des vor- und nachrömischen Emails. (Mit Nachtrag).
82. = = Neue Funde aus dem Kaukasus.
83. = 1890. Ueber Sporen und neurömische Email (zweiter Nachtrag).
84. = = Ueber eine Gesichts-Urne und zwei Fischstecher aus Ostpreussen (Allgemeine Versammlung in Münster i. W.)
85. = = Ueber das Gräberfeld von Beckum in Westfalen und die Schlachtfeldtheorie (desgl.)
86. = 1891, No. 2. Ueber Plastilin.

## III. Mitteilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien.

87. Bd. XII, 1882. Ueber die Dekoration der alten Bronzegeräte, p. 50 und 54. Vortrag, gehalten bei der zweiten Versammlung österreichischer Anthropologen zu Salzburg, 1881.
88. Bd. XIX, 1889. Neue Funde aus dem Kaukasus; vgl. oben No. 82.
89. — — Beiträge zur Geschichte des Sporns, sowie des vor- und nachrömischen Emails; vgl. oben No. 81.
90. Bd. XX. 1890. Gräberfunde aus der Völkerwanderungszeit in Goisern (Salzkammergut).

## IV. Zeitschrift für Anthropologie und Urgeschichte Bayerns. München.

91. Bd. IV, Heft 1 u. 2. 1881. Ueber die Formen der Gewandnadeln (Fibeln) nach ihrer historischen Bedeutung; p. 3—40.

## V. Westdeutsche Zeitschrift für Geschichte und Kunst. Trier.

92. Jahrgang V. 1886. E. Wagner, Hügelgräber und Urnenfelder in Baden; Faudel et Bleicher, Matériaux pour une étude préhistorique de l'Alsace; besprochen von O. Tischler.

Digitized by Google

## VI. Verschiedenes.

93. Ueber die Gliederung der Urgeschichte Ostpreussens, Vortrag, gehalten in der Altertumsgesellschaft zu Insterburg am 14. März 1887 (Druck von Karl Wilhelmi).
94. Ein neues Verfahren für Conservation von Holzgegenständen. In der Schweizer Zeitschrift „Antiqua", Jahrg. 1885, p. 161.
95. Ueber Aggry-Perlen. In dem Berichte des Amerikanisten-Congresses zu Berlin.

Ferner einzelne Beiträge zu folgenden Werken:

96. Klebs, Bernsteinschmuck der Steinzeit; Beiträge zur Naturkunde Preussens, herausgegeben von der Physik.-ökonom. Gesellschaft, Heft V, 1882.
97. Bezzenberger, Die Kurische Nehrung und ihre Bewohner, Stuttgart 1889.
98. Katalog der Ausstellung prähistorischer und anthropologischer Funde Deutschlands zu Berlin 1880 (in Verbindung mit der XI. allgemeinen Versammlung der deutschen anthropologischen, Gesellschaft), p. 393—428.

## VII. Gartenflora, Zeitschrift für Garten- und Blumenkunde. Berlin.

99. Jahrgang 38, 1889. Cercidiphyllum japonicum, p. 498.
100. " " Neue Heckenpflanze, p. 532.
101. " " Mina lobata, p. 533.
102. " " Eulalia japonica, p. 533.

Digitized by Google

# Verzeichnis

## der in den Kreisen Braunsberg und Heiligenbeil der Provinz Ostpreussen wildwachsenden Phanerogamen und Gefässkryptogamen.

Zusammengestellt und herausgegeben
von
**Fr. Seydler.**

---

## Vorwort.

Vorliegendes Pflanzenverzeichnis bildet einen Beitrag zur Flora der Provinz Ostpreussen. Es enthält alle diejenigen wildwachsenden und verwilderten Phanerogamen und Gefässkryptogamen, welche ich auf meinen vieljährigen Exkursionen in den Kreisen Braunsberg und Heiligenbeil zu beobachten und zu sammeln Gelegenheit hatte. Das Verzeichnis liefert den Beweis, dass beide Kreise, die nach ihrer geographischen Lage und Bodenbeschaffenheit viel Gemeinsames mit einander haben, einen Pflanzenreichtum besitzen, wie er nur noch in wenigen Kreisen der Provinz vorkommen möchte, und noch sind nicht alle Stellen des 38 Quadratmeilen grossen Gebiets genau botanisch untersucht, so dass es anzunehmen ist, dass die Zahl der hier wildwachsenden Pflanzen noch grösser ist. Was die geologische Beschaffenheit des Bodens betrifft, so treten vorzugsweise Lehm und Sand oder ein Gemisch von beiden auf. Hin und wieder ist auch Kalk vertreten. Das ganze Gebiet mit Ausnahme im Westen und Süden, wo der Boden etwas hüglig ist, bildet eine Ebene, welche von zahlreichen, dem Haff zufliessenden Flüssen und Bächen durchschnitten wird. Die meisten unter ihnen bilden stellenweise reizende Thäler, welche dem Botaniker eine reiche Ausbeute seltener Pflanzen gewähren. So unter anderen das Straddickthal von Grünwehr bis Worwegen, von Unter-Ecker bis Zinten, das Bahnauthal von Wermten bis Schönlinde, das Passargethal von Ramusen bis Böhmenhöfen, das Baudethal bei Frauenburg, das Walschthal bei Mehlsack u. s. w. Wenig ergiebig für den Botaniker sind die kleinen Landseeen, so der Tiefensee im Heiligenbeiler und der Taftersee im Braunsberger Kreise, reicher aber die Flora des Haffstrandes. Doch nicht nur der Wasserreichtum, sondern auch die zahlreichen Waldungen, Torfmoore und Wiesen sind es, welche in botanischer Beziehung dem Gebiete einen so grossen Vorzug verleihen. Leider aber werden auch hier die Fundgruben für seltene Pflanzen immer spärlicher werden, je mehr der rationelle Landwirt sein Land melioriert und für seine Zwecke ausbeutet. Ebenso verhält es sich auch mit den Wäldern, in sofern diese Privatleuten angehören. Nur in den Königl. Forsten, von denen es mehrere im Gebiete giebt, kann man mit Erfolg botanisieren. Die am häufigsten vorkommenden Waldbäume sind Kiefern und Rottannen. Eigentliche Laubwälder giebt es in beiden Kreisen nicht und die Rotbuche ist nur zerstreut im Kreise Heiligenbeil bei Charlottenthal und im Kreise Braunsberg westlich von der Baude vertreten. Ausser mir haben

Digitized by Google

auch noch andere Botaniker im bezeichneten Gebiete stellenweise botanisiert und sind ihre Namen den Fundorten beigefügt worden.

Bei der Zusammenstellung dieses Pflanzenverzeichnisses bin ich der Flora von Deutschland von Professor Dr. Garcke gefolgt, welche sich wohl in den Händen der meisten preussischen Botaniker befindet und die als Exkursionsflora auch für unsere Provinz mit Recht zu empfehlen ist. Bemerken muss ich noch, dass der Buchstaben B den Braunsberger, H den Heiligenbeiler Kreis bezeichnet.

# Phanerogamen.

## A. Dicotylen.

### I. Fam. Ranunculaceen.

#### 1. Thalictrum. Wiesenraute.

1. T. aquilegifolium L. Ackeleiblätterige W. An Flüssen und Waldbächen, nicht selten. B: zwischen Regitten und Hopfengrund, an der Behwer bei der Kl. Amtsmühle und Maternhöfen, im Baudethale bei Althof und Schafsberg, im Walschthal bei Mehlsack, im Grossen Grunde bei Karschau. H: Bei Sonnenstuhl, an der Bahnau, bei Wermten, an der Omaza bei Grünhöfchen, am Straddick bei Kukehnen, im Jarftthal bei Kl. Rödersdorf. Hin und wieder auch weiss blühend, so bei der Kl. Amtsmühle und bei Schirten.

2. T. minus L. Kleine W. Auf trocknen Stellen an Wegen und Ackerrändern, stellenweise häufig. B: An den Passargeufern bei Braunsberg und Alt-Passarge, bei Frauenburg, Althof, Mehlsack. H: Bei Wermten, Schirten, Carben, Poln. Bahnau.

3. T. angustifolium Jacq. Schmalblätterige W. Auf feuchten Wiesen, an Flussufern und Gräben nicht selten. B: Auf Wiesen zwischen Regitten- und Grafenmorgen, zwischen Braunsberg und Einsiedel; im Walschthal bei Mehlsack, an der Baude bei Frauenburg, an der Passarge bei Basien. H: Bei Birkenau, Pr. Bahnau, Hohenwalde, Gedilgen, Neuwald, Kl. Rödersdorf.

4. T. flavum L. Gelbe W. An Haff- und Flussufern verbreitet. B: Bei Frauenburg, Rosenort, Pfahlbude. H: Bei Poln. Bahnau, Alt-Passarge, Follendorf.

#### 2. Hepatica. Leberblume.

5. H. nobilis Schreb. (triloba Gil.) Märzblümchen. In beiden Kreisen in Wäldern und Hainen häufig und als eine der ersten Frühlingsblumen allgemein bekannt.

#### 3. Pulsatilla. Küchenschelle.

6. P. pratensis Mill. Wiesen-K. Auf sandigen Hügeln, Triften und Heiden nicht selten. B: Bei Julienhöhe, Heutenberg, Frauenburg. Althof. H: Bei Rossen, Wolittnick, Schneewalde, Ludwigsort.

7. P. patens Mill. Ausgebreitete K. Im Walde bei Migehnen bei Wormditt (Leonhard).

#### 4. Anemone. Windröschen.

8. A. nemorosa L. Weisses W. In Wäldern und Gebüschen überall häufig. Bei Sonnenstuhl bei Braunsberg und im Kalthöfener Walde sammelte ich Exemplare mit roten Blüten.

9. A. ranunculoides L. Gelbes W. An denselben Orten aber mehr an feuchten Stellen. B: Kalthöfener Wald, Hopfengrund, Althof bei Frauenburg, Passargeufer bei Gr. Tromp, Walschthal bei Mehlsack, Grosser Grund bei Karschau. H: Bei Sonnenstuhl, Wermten, Grünhöfchen, Schirten, Rippen, Ludwigsort. Kommt auch mit 2—3 Blumen vor.

#### 5. Myosurus. Mäuseschwanz.

10. M. minimus L. Kleinster M. Besonders auf Sand- und Lehmäckern, überall häufig.

#### 6. Batrachium. Froschkraut.

11. B. aquatile E. M. Wasser-F. In stehenden und fliessenden Gewässern, gemein. Mit und ohne schwimmende Blätter.

12. B. divaricatum Wimm. Spreizblättriges F. In stehenden und langsam fliessenden Gewässern, aber weniger verbreitet. B: In Gräben bei Rosenort, Julienhöhe, Kälberhaus, Anhof und Klenau. H: Am Haff bei Poln. Bahnau und Rosenberg.

13. B. fluitans Wimm. Fluthendes F. In fliessenden Gewässern, selten. B: In der Passarge bei Braunsberg. H: In der Jäcknitz bei Woyditten.

#### 7. Ranunculus. Hahnenfuss.

14. R. Flammula L. Brennender H. Auf nassen Wiesen und in Gräben, überall häufig. Die kleine schmalblätterige Form gracilis G. Meyer, oft mit R. reptans L. verwechselt, ist besonders in der Haffgegend nicht selten.

15. R. Lingua L. Grosser H. Auf nassen Wiesen, an Teichen und Gräben, verbreitet. B: Zwischen Julienhöhe, Kälberhaus und Schwarzdamm. H: Bei Rossen, Ruhnenberg, Koimkallen, Wolittnick.

16. R. aurícomus L. Goldgelber H. Auf feuchten Wiesen, überall gemein.

Digitized by Google

17. R. cassubicus L. Kassubischer H. Auf feuchten Stellen in schattigen Wäldern und Gebüschen. B: Kalthöfener Wald, Baudethal bei Althof, Walschthal bei Mehlsack, Grosser Grund bei Karschau, bei Hogendorf. H: Bei Maternhöfen, im Bahnau- und Jarftthal bei Wermten, Schirten, Gedilgen, in den Waldschluchten bei Grünwehr, Gr. Rödersdorf, Charlottenthal bei Ludwigsort.

18. R. acer. L. Scharfer H. Ueberall gemein.

19. R. lanuginosus L. Wolliger H. In schattigen Wäldern und Gebüschen nicht selten. B: In den Schluchten zwischen Zagern und Rodelshöfen, bei Böhmenhöfen, Althof, Karschau, Drewsdorf, Mehlsack. H: Forstrevier Damerau, Sonnenstuhl, Maternhöfen, Wermten, Schirten, Lateinerberg, Warnikam, Freudenthal.

20. R. polyanthemus L. Vielblütiger H. Waldränder und Gebüsche, stellenweise. B: Am Rande des Braunsberger Stadtwaldes bei Marienfelde, bei Fehlau, Kalthof. H: Bei Sonnenstuhl und Maternhöfen.

21. R. repens L. Kriechender H. An Gräben, Teichen, feuchten Stellen, überall gemein.

22. R. bulbosus. Knolliger H. Auf trocknem Boden, besonders an Hügeln und Abhängen häufig. Exemplare mit gebänderten Stengeln sammelte ich an der Windmühle bei Heiligenbeil.

23. R. sardóus Crntz. Blassgelber H. Acker, Wiesen, Triften, besonders auf Lehmboden, aber nicht immer beständig. B: Auf Kleefeldern zwischen Lisettenhof und dem Hohlen Grunde, in einem Graben bei Rodelshöfen, besonders zahlreich und hier beständig auf den Viehweiden zwischen Neu-Passarge und Pfahlbude. H: Am Wege zwischen Heiligenbeil und Wermten und bei Keimkallen.

24. R. arvensis L. Acker-H. Auf Aeckern, besonders auf hartem Lehmboden. Zerstreut. B.: Bei Regitten und zwischen Karschau und Bledau unter der Saat. Nach Saage auch bei Rodelshöfen und der Kl. Amtsmühle.

25. R. sceleratus L. Giftiger H. In Sümpfen, Gräben, auf nassem Boden und überschwemmt gewesenen Stellen überall häufig. Giftpflanze.

### 8. Ficaria. Scharbock.

26. F. verna Huds. (F. ranunculoides Rth.) wurzel. Auf Wiesen, Grasplätzen und andern Orten, sehr gemein.

### 9. Caltha. Dotterblume.

27. C. palustris L. Sumpf-D. Auf sumpfigen Wiesen und in Gräben überall gemein.

### 10. Trollius. Trollblume.

28. T. europaeus L. Europäische T. Auf Torfwiesen zerstreut. B: Birkwiese bei Basien unweit Wormditt. Nach Saage bei Schafsberg. H: Bei Wermten, Gedilgen, Deutsch-Thierau, Neuwald, Grunenfeld, Zinten, Korschellen, Nemritten, Jäcknitz, Kukehnen.

### 11. Delphinium. Rittersporn.

29. D. Consolida. Feld-R. Auf sandigen und lehmigen Ackern nicht selten, z. B. bei Jäcknitz, auf der Aue und im Katzengrunde bei Braunsberg, bei Heiligenbeil etc.

### 12. Aconitum. Eisenhut.

30. A. variegatum. Bunter E. Feuchte Wälder und Gebüsche, besonders an Bächen. B: An der Behwer zwischen der Kl. Amtsmühle und dem Kalthöfener Walde, im Walschthal bei Mehlsack, im Kuckuck bei Wormditt, an der Baude bei Althof, im Födersdorfer Forstrevier. H: Am Mühlenfliess zwischen Regitten und Sonnenstuhl, im Schirtener Grunde bei Heiligenbeil, im Straddikthale bei Kukehmen, am Silberberge bei Wilmsdorf, bei Korschellen, Zinten, Worwegen, Gr. Klingbeck, Grünwehr, Otten, im Jarftthale bei Kl. Rödersdorf.

### 13. Actaea. Christophskraut.

31. A. spicata. Aehriges Ch. In schattigen Gebüschen, besonders in Schluchten. B: Bei Böhmenhöfen, Schreit, Gr. Tromp, Mehlsack, Karschau, Drewsdorf, Födersdorf, Frauenburg. H: Bei Sonnenstuhl, Wermten, Grünhöfchen, Keimkallen, Partheinen, Grünwehr, Kl. Rödersdorf, Charlottenthal bei Ludwigsort, auf dem Lauenberge.

## II. Fam. Berberidaceen.

### 14. Berberis. Sauerdorn.

32. B. vulgaris L. Gemeiner S. Gebüsche, Ackerränder, in Hecken zerstreut; auch angepflanzt und verwildert. B: Bei Tolksdorf und Frauenburg. Nach Saage bei Rodelshöfen und Lindenau. H: An dem frühern Standorte in dem sog. Kessel bei Heiligenbeil nicht mehr vorhanden, dagegen zwischen Rippen und Pannwitz, bei Ludwigsort und am Falken.

## III. Fam. Nymphaeaceen.

### 15. Nymphaea. Seerose.

33. N. alba L. Weisse S. Haff, Teiche, Flussufer, Gräben. B: In den Buchten der Passarge, in den Teichen bei Wecklitz, am Haffufer bei Pfahlbude, Rosenort und Frauenburg. H: Bei Rossen, Alt-Passarge, Poln. Bahnau, Rosenberg, Ludwigsort, Jäcknitz, Heiligenbeil, Pellen, Tiefensee.

Welche von den von Professor Dr. Caspary unterschiedenen Formen im Gebiete vorkommen, ist noch festzustellen.

### 16. Nuphar. Mummel.

34. N. luteum Sm. Gelbe M. Stehende und langsam fliessende Gewässer. In beiden Kreisen verbreitet. Ein Exemplar mit verbändertem Stengel und einer Zwillingsblüte wurde im Wecklitzer Mühlenteich bei Braunsberg gefunden.



Digitized by Google

## IV. Fam. Papaveraceen.

### 17. Papaver. Mohn.

35. P. Argemone L. Sandmohn. Trockne, lehmige Aecker. B: Braunsberg, Frauenburg, Alt- und Neu-Passarie. H: Heiligenbeil, Schirten, Rosenberg.

36. P. Rhoeas L. Klatschrose. Auf Aeckern, gemein.

37. P. dubium L. Zweifelhafter M. Auf sandigen Aeckern, überall häufig.

38. P. somniferum L. Schlaf-M. In der Haffgegend bei Pfahlbude und Frauenburg verwildert.

### 18. Chelidonium. Schöllkraut.

39. Ch. majus L. Schöllkraut. An Zäunen, Mauern, in Wäldern und Gebüschen, überall häufig.

## V. Fam. Fumariaceen.

### 19. Corydalis. Hohlwurz.

40. C. cava Schwggu.K. Gemeine H. In Wäldern, Hainen und Gebüschen, besonders in Schluchten zerstreut. B: Böhmenhöfen, Gr. Tromp, Drewsdorf, Schafsberg, Mehlsack, Basien. H: Wermten, Gedilgen, Hoppenbruch, Keimkallen, Birkenau, Hohenwalde.

41. C. intermedia P. M. E. Mittlere H. In Laubwäldern und Gebüschen, besonders an Abbängen. Im Ganzen selten. B: Rechtes Passargeufer zwischen Braunsberg und Böhmenhöfen, am weissen Berge bei Schalmey, an der Passarge bei Gr. Tromp, im Walschthal bei Mehlsack (Kähler), bei Regitten. H: Bei Sonnenstuhl, Wermten, Schirten, Steindorf, Charlottenthal bei Ludwigsort (Caspary).

42. C. solida. Sm. Gefingerte H. Ebendaselbst und nicht selten. B: Zwischen Regitten und Hopfengrund, bei Althof, Böhmenhöfen, Gr. Tromp, Kalthof, Mehlsack. H: Bei Schirten, Wermten, Keimkallen, Neuwald, Lateinerberg, Warnikam, Grunenfeld.

### 20. Fumaria. Erdrauch.

43. F. officinalis L. Gebräuchlicher E. Auf Aeckern unter der Saat, überall mehr oder weniger häufig.

## VI. Fam. Cruciferen.

### 21. Nasturtium. Brunnenkresse.

44. N. amphibium R. Br. Ortwechselnde B. An Ufern stehender und fliessender Gewässer, überall häufig.

45. N. armoracioides Tausch. Meerrettigartige B. Feuchte Orte, Ufer, Wiesen, zerstreut. B: Haffufer bei Pfahlbude und Födersdorf, Rosenort. H: Alt-Passarge und Follendorf.

46. N. anceps D. C. Zweischneidige B. Feuchte Orte seltner, z. B. am Haff bei Rosenort und am Bahnhofe Braunsberg. Schötchen kürzer als Blütenstielchen, Griffel lang.

47. N. silvestre R. Br. Wald-B. Besonders an feuchten Stellen, überall häufig.

48. N. palustre D. C. Sumpf-B. Ebendaselbst häufig.

### 22. Barbaraea. Winterkresse.

49. B. vulgaris R. Br. Gemeine W. Feuchte Aecker, Gräben nicht selten. B: Braunsberg, Einsiedel, Böhmenhöfen, Fehlau. H: Rossen, Alt-Passarge. Die Form B. arcuata Rchb. mit bogenförmig aufsteigenden Schoten besonders auf feuchten Brachäckern.

50. B. stricta Andrz. Steife W. An Gräben, Flussufern u. a. feuchten Stellen ziemlich häufig. B: Wiese zwischen Braunsberg und Regitten, bei Rodelshöfen, Kl. Amtsmühle, Frauenburg. H: Bei Heiligenbeil, Tomsdorf, Strauben.

### 23. Turritis. Turmkraut.

51. T. glabra L. Kahles T. Auf Anhöhen und Abhängen, z. B. im Hohlen Grunde, bei Julienhöhe, Böhmenhöfen, an den Passargeufern bei Braunsberg, sowie in der Umgegend von Heiligenbeil und Zinten nicht selten.

### 24. Arabis. Gänsekresse.

52. A. arenosa Scop. Sand-G. Auf Sandboden ziemlich häufig. B: An den Passargeufern hinter dem Seminar und am Mehlsacker Chausseehause bei Braunsberg, bei Mehlsack und Wormditt. H: Bei Rossen, Hammersdorf, Carben, Rosenberg.

### 25. Cardámine. Schaumkraut.

53. C. pratensis L. Wiesen-Sch. Ueberall auf Wiesen und in Gräben sehr häufig.

54. C. amara L. Bitteres Sch. (in Ostpreussen gewöhnlich Brunnenkresse genannt). Beide Formen mit glattem und behaartem Stengel (C. hirta Wimm) an sumpfigen und quelligen Orten, besonders in Wäldern, nicht selten. B: Im Hohlen Grunde, im Stadtwalde bei Braunsberg, bei Rodelshöfen, Karschau, Böhmenhöfen, Mehlsack, Wormditt. H: Bei Rossen, Wermten, Schirten, Gedilgen, Jäcknitz, Rosen, Rippen.*)

### 26. Hésperis. Nachtviole.

55. H. matronalis L. Gemeine N. Kommt in und ausserhalb der Gärten verwildert vor. B: Auf der Promenade nach der Kreuzkirche, an Zäunen in der Ritterstrasse, bei Böhmenhöfen, Frauenburg. H: Promenade bei Heiligenbeil und bei Jäcknitz. Eine merkwürdige monströse Form erhielt ich von Herrn Kaplan Leonhard in Basien.

### 27. Sisymbrium. Raukensenf.

56. S. officinale Scop. Gebräuchlicher R. An Wegen, Zäunen, wüsten Plätzen und Schutt, überall sehr gemein.

---

1) Cardamine impatiens D. C. Springauf-Sch. Laubwälder, selten. B: Walschthal bei Mehlsack (1891 von einer Dame gefunden).

Digitized by Google

57. S. Sinapistrum Crntz. Ungarischer R. Auf Sandboden und trocknen Anhöhen selten. B: Im Hohlen Grunde bei Braunsberg (Preuschoff). H: Am Haffstrande bei Scheelen.

58. S. Löselii L. Lösel's R. Einmal von mir am rechten Passargeufer zwischen Braunsberg und Alt-Passarge gefunden.

59. S. Sophia L. Feinblättriger R. An Zäunen, Wegen, auf Schutt, überall häufig.

**28. Stenophragma. Schmalwand.**

60. St. Thalianum Celk. Thals Sch. Nicht selten besonders auf Brachäckern. B: Auf der Aue und an der Ziegelei bei Braunsberg, bei Böhmenhöfen, Kreuzdorf, Frauenburg. H: Bei Heiligenbeil, Hammersdorf, Rosenberg, Rippen, Ludwigsort, Packerau.

**29. Alliaria. Lauchhederich.**

61. A. officinalis Andrzj. Gemeiner L. In Gebüschen, meist in Flussthälern und an Abhängen nicht selten. B: Bei Rodelshöfen, Böhmenhöfen, Althof, Schafsberg, Pfahlbude, Neu-Passarge, Büsterwald. H: Bei Wermten, Schirten, Kukehnen, Grünwehr, Jäcknitz, Charlottenthal, Rossen.

**30. Erysimum. Schotendotter.**

62. E. cheiranthoides L. Lackartiger Sch. Im ganzen Gebiet häufig, besonders auf und an Aeckern.

**31. Brassica. Kohl.**

63. B. Rapa. Rüben-K. (Rübsen). Häufig als Oelpflanze gebaut und verwildert. Ebenso B. Napus L. und die Varietät oleifera D.C.

**32. Sinápis. Senf.**

64. S. arvensis L. Ackersenf (in Ostpreussen Kiedig genannt). Ueberall auf Aeckern häufig.

65. S. alba L. Weisser S. Angebaut und auf wüsten Plätzen verwildert, z. B. auf Aeckern am Seminargarten bei Braunsberg.

**33. Alyssum. Schildkraut.**

66. A. calycinum L. Kelch-Sch. Auf Dämmen, an Wegen, auf Sandboden, hin und wieder. B: Auf dem Eisenbahndamm bei Braunsberg. H: Am Bahnhofe bei Heiligenbeil.

**34. Bertéroa. Berteroe.**

67. B. incana D. C. Graue B. Auf Hügeln, an Wegen und Ackerrändern, besonders auf Sandboden, überall nicht selten.

**35. Erophila. Hungerblume.**

68. E. verna E. Mey. Frühlings-H. Ueberall, besonders auf leichtem Boden, gemein.

**36. Cochlearia. Löffelkraut.**

69. C. Armoracia L. Meerrettig. Gebaut und verwildert, besonders in der Nähe menschlicher Wohnungen und hier nicht selten.

**37. Camelina. Dotter.**

70. C. sativa Crntz. Saat-D. Aecker, Raine, Dämme wild, auch angebaut; z. B. am linken Passargeufer und am Mehlsacker Chausseehause bei Braunsberg, bei Heiligenbeil und Zinten.

71. C. dentata Pers. Lein-D. Auf Leinäckern häufig.

**38. Thlaspi. Pfennigkraut.**

72. Th. arvense L. Feld-Pf. Fast auf jedem Boden, besonders auf Aeckern gemein.

**39. Teesdalea. Teesdalée.**

73. T. nudicaulis R. Br. Nacktstengelige T. Auf Sandboden, vorzugsweise auf Aeckern stellenweise nicht selten. B: Im Hohlen Grunde, bei Wecklitz, Heutenberg, Julienhöhe, Kälberhaus, Frauenburg, Wormditt, Schalmey. H: Bei Hammersdorf, Rossen, Büsterwalde am Haff, Poln. Bahnau, Balga, Ludwigsort, Jäcknitz.

**40. Lepidium. Kresse.**

74. L. ruderale L. Schutt-K. An Mauern, auf Schutt, wüsten Stellen, zerstreut. B: Am Bahnhofe Braunsberg, Kalkofen bei Frauenburg. H: Bei Heiligenbeil und Poln. Bahnau.

**41. Capsella. Täschelkraut.**

75. C. Bursa pastoris Mnch. Hirten-T. Ueberall sehr gemein.

**42. Corónopus. Feldkresse.**

76. C. Ruellii All. Gemeine F. Auf wüsten Stellen in Dörfern, auf Angern zerstreut. B: Nach Saage an den altstädtischen Mälzhäusern und auf dem Köslin in Braunsberg. H: Alt-Passarge am Haff.

**43. Neslea. Neslee.**

77. N. paniculata Desv. Rispige N. Unter der Saat und an Wegen, nicht selten. B: Zwischen Braunsberg und Kl. Amtsmühle, am Mehlsacker Chausseehause, auf der Aue, bei Frauenburg, Wormditt. H: Bei Rossen, Alt-Passarge, Heiligenbeil, Zinten.

**44. Bunias. Zackenschote.**

78. B. orientalis L. Orientalische Z. Seit 1887 an dem Chausseegraben zwischen dem Bahnhofe und der Windmühle und am rechten Passargeufer zwischen der Gasanstalt und der Kreuzkirche von mir gefunden, wo sie jährlich wieder erscheint.

**45. Cakile. Meersenf.**

79. C. maritima Scop. Gewöhnlicher M. Am Haffstrande vereinzelt. B: Bei Frauenburg, Rosenort, Pfahlbude. H: Bei Alt-Passarge, Büsterwalde, Rad, Poln. Bahnau, Rosenberg, Follendort, Balga, Kahlholz.

**46. Raphanistrum. Hederich.**

80. R. Lampsana Gaertn. (Raphanus Raphanistrum L.) Auf Aeckern gemein.



Digitized by Google

## VII. Fam. **Violaceen.**

### 47. Viola. Veilchen.

81. V. palustris. Sumpf-V. Auf sumpfigen, torfigen Stellen in Wäldern und Wiesen durchs ganze Gebiet häufig.

82. V. epipsila Ledeb. Torf-V. Auf sumpfigen Stellen, besonders unter Erlen, zerstreut. B: Bei Rosenort. H: Bei Packerau, Rippen, bei Rosen, Woyditten, Pellen. Bei Langendorf am Straddick (Caspary).

83. V. odorata L. Wohlriechendes V. Auf Abhängen, Grasplätzen, an Zäunen, nicht sehr zahlreich. B: Bei Rodelshöfen, Maternhöfen, im Walschthal bei Mehlsack, am linken Passargeufer bei Braunsberg. H: Auf der Promenade in Heiligenbeil, im Wermten'er und Schirten'er Grunde.

84. V. arenaria D.C. Sand-V. Auf Sandboden in trocknen Nadelwäldern, selten. Im Gebiet von mir bisher nur im Walde zwischen Rippen und Ludwigsort gefunden.

85. V. silvestris Lmk. Wald-V. Wälder und Gebüsche, häufig. B: Bei Julienhöhe, Althof, Tiedmannsdorf, Kalthof, Schreit, Födersdorf, Mehlsack, Wormditt H: Bei Rossen, Keimkallen, Wolittnick, Warnikam, Neuwald, Rosen, Zinten. Var. Riviniana Rchb. B: Bei Sonnenstuhl, Maternhöfen, Kl. Mühle, Braunsberger Stadtwald. H.: Bei Rippen, Charlottenthal, Grünwehr.

86. V. canina L. Hunds-V. In Wäldern und Gebüschen gemein. Die Formen V. montana L. bei Kalthof, Rodelshöfen, im Braunsberger Stadtwalde, Gerlachsdorf, Kl. Mühle; V. ericetorum Schrad. bei Carben und Rippen; V. flavicornis Sm. bei Rossen, Wormditt, Frauenburg.

87. V. mirabilis L. Wunder-V. In Wäldern und Gebüschen zerstreut. B.: Kalthöfener Wald, an der Baude bei Althof, bei Schreit, Mehlsack, Gr. Tromp. Conradswalde, Drewsdorf, Födersdorf. H.: Bei Wermten, Schirten, Birkenau, am Lateinerberge.

88. V. tricolor L. Stiefmütterchen. Auf Aeckern, besonders auf Sandboden, ziemlich häufig. Die Form vulgaris Kch., wie arvensis Mur. in verschiedenen Formen und Farben.

## VIII. Fam. **Resedaceen.**

### 48. Reseda L. Wau.

89. R. odorata L. Wohlriechender W. Zuweilen auf Schutt, z. B. am Hafen bei Frauenburg verwildert.

## IX. Fam. **Droseraceen.**

### 49. Drosera. Sonnentau.

90. D. rotundifolia L. Rundblätteriger S. In Moor- und Torfwiesen, nicht selten. B: Bei Julchenhöhe, Kälberhaus, Schwarzdamm, Rosenort, im Braunsberger und Wormditter Stadtwalde. H: Im Kalthöfener Walde, bei Neuwald, Hammersdorf, Baumgart, Rosen, Otten, Maraunen, Kl. Rödersdorf.

91. D. anglica Huds. Englischer S. Auf gleichem Boden, aber seltner. B: Im grossen Röhrenteiche bei Mehlsack (Kähler), auf dem Torfmoore bei der Kl. Amtsmühle, im Rehteichbruche bei Rosen und bei Pellen.

### 50. Parnassia. Herzblatt.

92. P. palustris L. Sumpf-H. Auf Torf- und Sumpfwiesen, nicht selten. B: Bei Julienhöhe und Kälberhaus, Schwarzdamm, Böhmenhöfen, Kl. Amtsmühle, Frauenburg, Gr. Carben bei Wormditt, Mehlsack. H: Bei Heiligenbeil, Grunau, Rauenberg, Schettnienen.

## X. Fam. **Polygalaceen.**

### 51. Polygala. Kreuzblume.

93. P. vulgaris L. Gemeine K. Auf trocknen Wiesen, Abhängen und Grasplätzen, überall häufig. Kommt auch nicht selten weissblühend vor, z. B. im Kalthöfener Walde und im Födersdorfer Forstrevier.

94. P. comosa Schk. Schopfige K. An Abhängen und Wegrändern, selten. B: Bei Regitten. H: Bei Jäcknitz und im Schirtener Grunde. Häufiger im Oberlande, z. B. bei Pr. Holland und im Lauker Grunde.

## XI. Fam. **Silenaceen.**

### 52. Gypsophila. Gipskraut.

95. G. fastigiata L. Ebensträussiges G. Sehr selten. Nur einmal von mir in der Brandenburger Heide gefunden.

96. G. muralis L. Mauer-G. Auf sandigen kalkhaltigen Brachäckern, überall häufig.

### 53. Dianthus. Nelke.

97. D. Armeria L. Rauhe N. Auf Anhöhen und Abhängen unter Gebüsch ziemlich selten. B.: Bei Rodelshöfen unter den Eichen, am Mühlenfliess bei Böhmenhöfen, im Walschthal bei Mehlsack. H.: Zwischen Partheinen und Wolittnik.

D. Armeria + deltoides Hellwig. Diesen seltenen bisher in Ostpreussen noch nicht beobachteten*) Bastard entdeckte ich 1862 bei Rodelshöfen unter den Stammältern.

98. D. deltoides L. Heide-N. Auf Hügeln, Grasplätzen, Rainen gemein.

99. D. Carthusianorum L. Karthäuser N. Auf Hügeln, in trocknen Nadelwäldern meist auf Sandboden, nicht selten. B: Bei Rodelshöfen, Heutenberg, Julchenhöhe, Sankau, Frauenberg, Althof, Willenberg, Wormditt. H: Bei Rossen, Gerlachsdorf, Büsterwalde, Carben, Fedderau, Ludwigsort, Rippen.

100. D. arenarius L. Sand-N. Auf Sandboden in Nadelwäldern und Heiden, zerstreut. H: Bei Fedderau, Rensegut, Pommern, Wolittnick, Schölen, Woslienen, Rippen, Schwanis, Ludwigsort.

---

*) Schon von List bei Tilsit in den 30er Jahren gesammelt (in hb. List).

Digitized by Google

101. D. superbus L. Pracht-N. Bisher nur auf einer sumpfigen Wiese zwischen der Kl. Amtsmühle und Regitten bei Braunsberg.

### 54. Saponaria. Seifenkraut.

102. S. officinalis L. Echtes S. Meistens an Flussufern, besonders auf sandigem Boden in Menge, z. B. an den Ufern der Passarge, Baude, Bahnau, Jarft und am Haffstrande. Auch in Gärten angepflanzt.

### 55. Vaccaria. Kuhkraut.

103. V. parviflora Mnch. Kleinblütiges K. Nur einmal auf dem Braunsberger Bahnhofe eingeschleppt gefunden, auch aus den Unkrautsamen des Ostindischen Weizens gezogen.

### 56. Silene. Leimkraut.

104. S. Otites. Sm. Ohrlöffel-S. Auf Sandboden, nicht selten. B: Heutenberg, Frauenburg, Althof, Willenberg. H: Carben, Rossen, Fedderau, Wolittnick, Rippen.

105. S. vulgaris Grcke. Taubenkropf. Auf sandigem steinigen Boden und unbebauten Orten, sehr verbreitet.

106. S. gallica L. b. quinquevulnera L. Französisches L. In und ausserhalb der Gärten verwildert. So in Basien bei Wormditt.

107. S. nutans L. Nickendes L. Auf Hügeln und Abhängen fast durchs ganze Gebiet z. B. bei Rodelshöfen, Julienhöhe, Böhmenhöfen etc.

108. S. Armeria L. Garten-L. Frauenburg auf dem Domberge und bei Rossen. Hier wohl nur verwildert.

### 57. Viscaria. Pechnelke.

109. V. vulgaris Röhl. Gemeine P. Auf Hügeln und Abhängen, besonders an sonnigen Stellen, durchs ganze Gebiet.

### 58. Coronaria. Kranzrade.

110. C. flos cuculi A. Br. Kuckucksblume. Auf Wiesen und an Gräben gemein.

### 59. Melandryum. Lichtnelke.

111. M. album Grcke. (Lychnis vespertina Sibth.) Weisse L. Gebüsche, Waldränder, Rainen überall häufig.

112. M. rubrum Grcke. (Lychnis diurna Sibth.) In feuchten Laubwäldern u. Gebüschen, an Flüssen u. Bächen. B: Bei Böhmenhöfen, Kl. Amtsmühle, Mehlsack, Wormditt. H: Bei Wermten, Jarft, Gedilgen, Grünwehr, Kukehnen, Worwegen, Kl. Rödersdorf.

### 60. Agrostemma. Rade.

113. A. Githago. Korn-R. Unter dem Getreide, gemein.

## XII. Fam. Alsinaceen.

### 61. Sagina. Knebel.

114. S. procumbens L. Niederliegender K. Auf feuchtem Boden, in Gräben und überschwemmt gewesenen Stellen, überall gemein.

115. S. nodosa Fenzl. Knotiger K. Auf Torfsümpfen, nicht selten. B: Bei Kl. Amtsmühle, Schwarzdamm, Julienhöhe, Kälberhaus, Lindwald, Drewsdorf, Mehlsack, Wormditt, im Braunsberger Stadtwalde. H: Bei Rosenberg, Keimkallen, Jäcknitz, Rosen, Otten.

### 62. Spergula. Spergel.

116. S. arvensis L. Feld-Sp. Auf Sandboden häufige Formen: a) sativa Boenngh. Häufig als Schaffutter gebaut; b) vulgaris Boenngh. Sandfelder; c) maxima Weihe. Feuchte Aecker, z. B. bei Schettnienen; d) laricina Wulf z. B. bei Rossen, Lindwald, Drewsdorf, Frauenburg.

117. S. Morisonii. Boreau. Morisons's Sp. Auf Sandfeldern, in Nadelwäldern und Heiden, selten. B: Wald zwischen Althof und Willenberg, Heideland, zwischen Wormditt und Krikhausen. Mehlsack (Kähler).

### 63. Spergularia. Schuppenmiere.

118. S. rubra Presl. Rote Sch. Auf sandigem Boden, an Wegen und Triften, nicht selten. B: Bei Braunsberg, Wecklitz, Heutenberg, Julienhöhe, Rodelshöfen, Frauenburg. H: Bei Heiligenbeil, Carben, Rosenberg, Baumgart, Pellen, Rosen, Zinten, Kl. Rödersdorf.

119. S. salina Presl. Salz-Sch. Auf Triften und salzhaltigem Boden, selten. Von mir 1869 zuerst auf feuchtem, grasigem Boden am Haff in Alt-Passarge gefunden.

### 64. Honckenya. Salzmiere.

120. H. poploides Ehrb. Dickblättrige S. Am Haffstrande, nicht selten. B: Zwischen Pfahlbude und Frauenburg, Rosenort. H: Bei Alt-Passarge, Rosenberg, Poln. Bahnau, Büsterwald, Kahlholz, Balga, Fellendorf.

### 65. Moehringia. Möhringie.

121. M. trinervia Clairv. Dreinervige M. In Wäldern, Gebüschen, besonders an Stubben, häufig.

### 66. Arenaria. Sandkraut.

122. A. serpyllifolia L. Quendelblättriges S. Auf Aeckern, Hügeln, besonders auf Sandboden, überall gemein.

### 67. Holosteum. Spurre.

123. H. umbellatum L. Doldenblütige S. Sandige, kiesige Aecker, selten. Nach Saage bei Mehlsack.

### 68. Stellaria. Sternblume.

124. St. némorum L. Hain-St. An Bächen und feuchten Stellen in Laubwäldern und Gebüschen, stellenweise häufig. B: Im Baudethal bei Althof und Schafsberg, im Grossen Grunde bei Karschau, in der Schlucht bei Drewsdorf, im Walschthal bei Mehlsack, im Wormditter Stadtwald. H: In den Schluchten bei Sonnenstuhl, Maternhöfen, Mühle Bahnau, Hohenwalde, Wermten, Schirten, im Straddickthale bei Worwegen.

125. St. media Cyrillo. Vogelmiere. Gemeines, fast auf jedem Boden vorkommendes Unkraut. Seltener

Digitized by Google

die Varietät neglecta Weihe, die z. B. bei Sonnenstuhl vorkommt.

126. St. Holostea. Grossblumige St. In Wäldern und Gebüschen durch das ganze Gebiet.

127. St. glauca Wither. Meergrüne St. Auf feuchten Wiesen und in Gräben, nicht selten. B: Gräben zwischen Bahnhof und Einsiedel bei Braunsberg, Regittener Wiesen, bei Rodelshöfen, Schwarzdamm. H: Jarftthal bei Heiligenbeil, Haffwiesen, Runenwiesen etc.

128. St. graminea L. Gras-St. Auf Wiesen- und Grasplätzen, überall häufig.

129. St. Friesiana Ser. Flatter-St. In Brüchen, Waldsümpfen, besonders an Erlenstubben, selten. B: Im Hohen Holze bei Rosenort. H: In den Wäldern bei Freudenthal und zwischen Nonnenhausen und Baralick bei Zinten.

130. St. uliginosa Murr. Sumpf-St. Auf feuchten, torfigen Wiesen und sumpfigen Waldboden hin und wieder, nicht selten. B: Auf der Aue bei Braunsberg, im Hohlen Grunde, im Kalthöfener Walde, bei Rosenort, Karschau, Drewsdorf, Mehlsack, Wormditt. H: Bei Hammersdorf, Rossen, Schirten, Jarft, Wermten. Die Varietät bracteata Richter im Braunsberger Stadtwalde.

131. St. crassifolia Ehrh. Dickblätterige St. Feuchte Torfwiesen, sehr selten. Bisher nur von mir im Gebiet auf sumpfiger Moorwiese an der Kl. Amtsmühle bei Braunsberg und in der Nähe von Basien bei Wormditt gefunden.

### 69. Malachium. Wasserdarm.

132. M. aquaticum Fr. Gemeiner W. An feuchten Stellen, an Gräben und Flussufern durchs ganze Gebiet.

### 70. Cerastium. Hornkraut.

133. C. glomeratum Thuill. Geknäueltes H. An feuchten Stellen in Wäldern, auch auf Dorfangern, selten. B: Im Hohen Holze bei Rosenort, im Karlsdorfer Walde (Kalmus). H: An einem Bache in Vogelsang bei Lindenau und bei Maternhöfen.

134. C. semidecandrum L. Fünfmänniges H. Auf Sandboden, auf Hügeln und Abhängen, häufig; b) glutinosum Fr. im Hohlen Grunde, bei Julienhöhe, Frauenburg und Rossen.

135. C. triviale Lk. Gemeines H. Auf Feldern, Wiesen und Grasplätzen. gemein; b) nemorale Uechtr. im Schutzbezirk Damerau und bei Rippen.

136. C. silvaticum W.K. Wald-H. Feuchte Wälder, quellige Orte. Sehr selten. Von mir zuerst im Gebiet 1851 in Grünwehr am Straddick, später 1859 hinter Julienhof bei Rippen an der Brücke, über welche der Weg nach Pannewitz führt, gefunden.

137. C. arvense L. Acker-H. An Wegen, Ackerrändern, auf Grasplätzen, nicht selten. B: Bei Braunsberg an den Passargeufern, Böhmenhöfen, Rodelshöfen, Auhoff. H: Bei Hammersdorf, Einsiedel, Balga, Gr. Klingbeck.

## XIII. Fam. Elatinaceen.

### 71. Elatine. Tännel.

138. E. Hydropiper L. Pfefferfrüchtiger T. An Ufern und überschwemmt gewesenen Orten, selten. B: Am linken Passargeufer zwischen Neue Passarge und Pfahlbude. H: Am Teiche in Rossen.

## XIV. Fam. Linaceen.

### 72. Linum. Lein.

139. L. usitatissimum L. Gewöhnlicher L. Gebaut und verwildert.

140. L. catharticum L. Purgier L. Auf Wiesen und Grasplätzen überall, nicht selten.

### 73. Radiola. Zwerglein.

141. R. linoides Gmel. Leinartiger Z. Auf feuchten, sandigen Plätzen, zerstreut. B: Am Braunsberger Stadtwalde bei Marienfelde und Zagern, bei Schallmey, Heutenberg. H: Auf sandigen Aeckern bei Hammersdorf, Helenenhof, Carben, Poln. Bahnau, Ludwigsort, Jäcknitz.

## XV. Fam. Malvaceen.

### 74. Malva. Malve.

142. M. Alcea L. Spitzblätterige M. Auf Hügeln, an Wegen, auf Rainen zerstreut. B: Bei Rodelshöfen, Zagern, Fehlau, Böhmenhöfen. H: Einsiedel, Gerlachsdorf, Rossen, Carben, Pr. Bahnau, Ludwigsort, Jäcknitz.

143. M. silvestris L. Wald-M. An Wegen, Zäunen, besonders in Dörfern durchs ganze Gebiet. B: Neu-Passarge, Rosenort, Frauenburg, Auhoff, Schalmey, Wormditt. H: Bei Heiligenbeil, Zinten, Ludwigsort etc.

144. M. neglecta Wallr. Uebersehene M. An Wegen, Zäunen, Mauern, auf Schutt, häufig.

145. M. rotundifolia L. Rundblätterige M. An denselben Orten, gemein.

### 75. Althaea. Eibisch.

146. A. officinalis L. Gebräuchlicher Eibisch. In Gärten gezogen und selten verwildert z. B. an der Schleuse bei Heiligenbeil.

## XVI. Fam. Tiliaceen.

### 76. Tilia. Linde.

147. T. platyphyllos Scop. Breitblätterige L. In Anlagen angepflanzt.

148. T. ulmifolia Scop. Rüsterblätterige L. In Wäldern vereinzelt, an Wegen häufig angepflanzt.

## XVII. Fam. Hypericaceen.

### 77. Hypericum. Johanniskraut.

149. H. perforatum L. Durchlöchertes J. Wälder, Gebüsche, an Wegen und auf Rainen überall

Digitized by Google

gemein. Die Form b. angustifolium Doell. bei Rodelshöfen, Rossen, Gerlachsdorf, Carben etc.

150. H. quadrangulum L. Vierkantiges J. Wälder, Gebüsche, Wiesen, Ufer; verbreitet B: Kl. Amtsmühle, Stangendorf, Julienhöhe, Wölken, Tafterwald, Basien. H: Wermten, Tomsdorf, Schirten, Rossen, Büsterwalde, Jäcknitz.

151. H. tetrápterum Fr. Vierflügeliges J. Nasse Wiesen, Gräben, Ufer, zerstreut. B: Bei Rodelshöfen, Julienhöhe, Kälberhaus, Gr. Tromp, Wormditt, Mehlsack. H: Bei Kl. Mühle, Maternhöfen, Schirten, Gedilgen, Grünhöfchen, Waltersdorf, Woyditten, Rosen.

152. H. humifusum L. Niederliegendes J. Auf feuchtem Sandboden, besonders auf Brachäckern, stellenweise häufig. B: Bei Huntenberg, Julienhöhe, Marienfelde, Zagern, Stangendorf, Basien, Wormditt. H: Bei Rossen, Hammersdorf, Helenenhof, Heiligenbeil, Steindorf.

153. H. montanum L. Berg J. In Wäldern und Gebüschen, meist auf Abhängen im Gebiete, sehr selten. Von mir nur einmal am hohen Passargeufer bei Elditten gefunden.

## XVIII. Fam. **Aceraceen.**

### 78. Acer. Ahorn.

154. A. platanoides L. Spitz-A. In Wäldern vereinzelt, häufiger in Anlagen. A. campestre L. bei uns nur in Gärten angepflanzt.

## XIX. Fam. **Hippocastanaceen.**

### 79. Aesculus. Rosskastanie.

155. A. Hippocástanum L. Gemeine R. An Wegen und Alleen häufig angepflanzt. A. Pavia L. mit rothen Blüten und A. flava Ait. mit gelben Blüten aus Nordamerika stammend. dienen als Zierbäume.

## XX. Fam. **Geraniaceen.**

### 80. Geranium. Storchschnabel.

156. G. pratense L. Wiesen-St. Auf Wiesen und an Flussufern, nicht selten. B: An beiden Passargeufern zwischen Braunsberg und Pfahlbude, an der Drewenz bei Wormditt, an der Walsch bei Mehlsack, an der Baude bei Frauenburg. H: Im Jarft-, Bahnau- und Straddickthale.

157. G. silvaticum L. Wald-St. Sehr selten. Ich habe diese Pflanze bisher nur in einer Waldschlucht in dem Königl. Forstrevier Födersdorf und im Jarftthale bei Kl. Rödersdorf gefunden. Nach Saage soll sie auch im Kalthöfener Walde bei Braunsberg vorkommen.

158. G. palustre L. Sumpf-St. Auf sumpfigen Wiesen, in feuchten Wäldern und Gräben, nicht selten. B: Bei Braunsberg, Rodelshöfen, Julienhöhe, Zagern, Tiedmannsdorf, Mehlsack, Wormditt. H: Bei Heiligenbeil, Schirten, Gedilgen, Rippen, Zinten.

159. G. pusillum L. Niedriger St. Auf trockenen Anhöhen, an Wegen, Zäunen, auf Schutt, überall häufig.

160. G. dissectum L. Schlitzblätteriger St. Auf Aeckern und unbebauten Stellen, zerstreut. B: Bei Basien, Braunsberg, Mehlsack, Wormditt. H: Bei Sonnenstuhl, Schirten, Zinten, Kl. Rödersdorf.

161. G. columbinum L. Tauben-St. Sonnige Hügel und Abhänge stellenweise. B: Bei Böhmenhöfen, im Walschthale bei Mehlsack (Kähler). H: Im Schirtener Grunde und bei Jäcknitz.

162. G. molle L. Weicher St. Auf Aeckern und Grasplätzen, zerstreut. B: Im grossen Grunde bei Karschau. Bei Mehlsack (Kähler). H: Am Haffstrande zwischen Passarge und Büsterwalde und am Teiche bei Rossen.

163. G. Robertianum L. Ruprechtskraut. In feuchten Wäldern und Gebüschen, überall häufig.

### 81. Erodium. Reiherschnabel.

164. E. cicutarium L'Hérit. Schierlingsblätteriger R. Auf Aeckern, besonders auf Sandboden, gemein. Die Form b. pimpinellifolium Willd. am Stift bei Braunsberg.

## XXI. Fam. **Balsaminaceen.**

### 82. Impatiens. Springkraut.

165. J. Noli tangere. Gemeines Sp. An feuchten und sumpfigen Stellen, in Wäldern und Gebüschen, nicht selten. B: Bei Böhmenhöfen, Regitten, Kl. Mühle, Basien, im Wormditter Stadtwalde, im Walschthale bei Mehlsack. H: Im Forstrevier Damerau, im Rossener und Schettnienener Walde, bei Schirten, Grünwehr, Jäcknitz, Pellen, Maraunen.

## XXII. Fam. **Oxalidaceen.**

### 83. Oxalis. Sauerklee.

166. O. Acetosella L. Gemeiner S. In Wäldern und Gebüschen, überall ziemlich häufig. Hin und wieder auch mit roten Blüten z. B. im Braunsberger Stadtwalde (Praetorius).

167. O. stricta L. Steifer S. Häufig ein lästiges Unkraut in Gärten, verwildert.

168. O. corniculata L. Gehörnter S. Ebenso, aber weniger häufig.

## XXIII. Fam. **Celastraceen.**

### 84. Euonymus. Pfaffenhütchen.

169. E. europaea L. Europäisches Pf. Spindelbaum. In Wäldern und Gebüschen, häufig. B: Bei Rodelshöfen, Julienhöhe, Althof, Schafsberg, Kleefeld, Mehlsack, Wormditt. H: Bei Rossen, Schettnienen, Wermten, Neu-Damerau, Worwegen, Maraunen.

Digitized by Google

170. E. verrucosa Scop. Ebendaselbst, aber im Ganzen seltener. Im Gebiete bisher von mir nur im Walschthale bei Mehlsack und im Wormditter Stadtwalde gefunden.

## XXIV. Fam. Rhamnaceen.

### 85. Rhamnus. Kreuzdorn.

171. Rh. cathartica. Gemeiner K. In Wäldern und Gebüschen zerstreut. B: Bei Rodelshöfen, Böhmenhöfen, Althof, Mehlsack, Wormditt. H: Bei Regitten, Sonnenstuhl, Maternhöfen, Wermten, Grünwehr.

172. Rh. Frangula L. (Frangula Alnus Mill.) Judenkirsche, Faulbaum. An denselben Orten, aber häufiger.

## XXV. Fam. Papilionaceen.

### 86. Sarothamnus. Pfriemen.

173. S. scoparius Koch. In trockenen, sandigen Wäldern, auf Haiden und an Wegen, vereinzelt. H: Bei Keimkallen, Rensegut, Stuttehnen, Paplauken, Wolittnick, Romansgut und im Walde zwischen Schwanis und Rippen bei Ludwigsort.

### 87. Genista. Ginster.

174. G. tinctoria L. Färber-G. Waldränder, Hügel. Soll nach Kähler bei Mehlsack vorkommen. Im benachbarten Kreise Mohrungen häufig. Bei Kl. Rödersdorf verwildert.

### 88. Lupinus. Lupine.

175. L. luteus L. Gelbe L. Angebaut, kommt auch verwildert vor. (Ebenso L. angustifolius und albus L.)

### 89. Onónis. Hauchechel.

176. O. repens L. Kriechende H. Sandige Orte, besonders am Haffstrande nicht selten. B: Zwischen Pfahlbude bis Frauenburg. H: Zwischen Alt-Passarge bis Patersort. (O. spinosa fehlt in Ostpreussen.)

177. O. arvensis L. Feld-H. An Wegen und auf Grasplätzen zerstreut. B.: Bei Huntenberg, Födersdorf, vereinzelt auch bei Braunsberg (Mey) und bei Mehlsack (Kähler).

### 90. Anthyllis. Wundklee.

178. A. Vulneraria L. Am Haffstrande, bei Braunsberg, Rosenort, Rad, Poln. Bahnau. Die Form maritima Schweigg. an der Seeküste auf der frischen Nehrung, z. B. bei Gr. Bruch und Polsk.

### 91. Medicago. Schneckenklee.

179. M. sativa L. Luzerne. Angebaut und verwildert. So an der Ziegelei bei Braunsberg und an der Chaussee bei Kl. Amtsmühle.

180. M. falcata L. Sichelklee. Auf trockenen Wiesen, an Wegen und Rainen, besonders auf Lehmboden häufig. Den Bastard von 206 und 207 M. media Pers, Sandluzerne, fand ich wildwachsend auf dem Braunsberger Bahnhofe.

181. M. lupulina L. Hopfenklee. Auf Wiesen, Grasplätzen, Wegrändern überall häufig.

### 92. Melilotus. Steinklee.

182. M. altissimus Thuill. Hoher St. Auf Aeckern, Rainen und an Wegen, zerstreut. B: Bei Wölken und Wusen, am Braunsberger Bahnhofe.

183. M. officinalis Desr. Gebräuchlicher St. Ebendaselbst, aber häufiger. B: Am Einsiedel, zwischen Böhmenhöfen und Braunsberg, im Hohlen Grunde. H: Bei Pörschken, Kobbelbude, Zinten.

184. M. albus Desr. Weisser St. An Wegen, unbebauten Orten, besonders auf trockenem und sandigem Boden durchs ganze Gebiet, am häufigsten in der Haffgegend.

### 93. Trifolium. Klee.

185. T. pratense L. Wiesen- oder Rot-K. Auf Wiesen, Grasplätzen häufig und in Menge gebaut. Zuweilen auch weissblühend.

186. T. alpestre L. Wald-K. In trockenen Wäldern, auf Hügeln und Abhängen, stellenweise. B: Julienhöhe, Althof, Schafsberg, Böhmenhöfen, Rodelshöfen, Schallmey, Mehlsack, Wormditt. H: Kalthöfener Wald, Maternhöfen, Damerau, Wermten, Schirten, Lateinerberg.

187. T. incarnatum L. Inkarnatklee. Angebaut, bisweilen verwildert, aber nicht beständig.

188. T. arvense L. Ackerklee. Auf sandigem Boden, häufig. Köpfchen grau.

189. T. medium L. Mittlerer K. Auf Abhängen und trockenen Wiesen nicht selten.

190. T. montanum L. Berg-K. Auf Anhöhen und Abhängen, stellenweise häufig. B: Hohler Grund, Julienhöhe, Frauenburg, Mehlsack, Wormditt. H: Carben, Schirten, Gedilgen, Wermten, Ludwigsort, Rippen, Jäcknitz.

191. T. repens L. Weiss-Kl. Angebaut und auf Wiesen und Grasplätzen überall wild.

192. T. hybridum L. Bastard- oder Schwedischer Klee. Angebaut und auf feuchten Wiesen, an Gräben, besonders auf torfhaltigem Boden nicht selten.

193. T. agrarium L. Gold-K. Auf trockenen Hügeln und Abhängen, verbreitet. B: Lisettenhof, Rodelshöfen, Böhmenhöfen, Zagern, Althof. H: Forstrevier Damerau, Schirten, Keimkallen, Rippen, Pellen.

194. T. procumbens L. Liegender K. Ebendaselbst und nicht selten.

195. T. minus Sm. Kleiner K. Ebendaselbst, verbreitet.

### 94. Lotus. Hornklee.

196. L. corniculatus L. Gemeiner H. Auf trockenen Wiesen und Grasplätzen, gemein.

Digitized by Google

197. L. uliginosus Schk. Sumpf-H. Auf sumpfigen Wiesen, in Gräben und an Ufern, nicht selten.

**95. Robinia. Robinie.**

198. R. Pseud-Acacia L. Falsche Akazie. Angepflanzt, zuweilen auch verwildert.

**96. Astragalus. Bärenschote.**

199. A. glycyphyllos L. Süssholzblättrige B. In Wäldern und Gebüschen, auf Hügeln und Abhängen nicht selten. B: Bei Rodelshöfen, Julienhöhe, Böhmenhöfen, Althof, Kreuzdorf, Schafsberg, Mehlsack, Wormditt, Schallmey. H: Bei Hohenwalde, Schirten, Gedilgen, Neuwald, Kukehnen, Grünwehr, Hasselpusch, Pellen, Keimkallen.

200. A. arenarius L. Sand-B. Auf Sandboden zerstreut. Fehlt im Gebiet, ist aber auf der frischen Nehrung, z. B. bei Gr. Bruch und Polski, ziemlich häufig.*)

**97. Coronilla. Kronwicke.**

201. C. varia L. Bunte K. An Wegrändern, auf Rainen und Grasplätzen, stellenweise häufig. B: An den Passargeufern bis Pfahlbude, bei Frauenburg, Mehlsack, Wormditt. H: Bei Rossen und Alt-Passarge und weiter nordöstlich bei Heiligenbeil, wo sie nur noch vereinzelt vorkommt.

**98. Ornithopus. Vogelfuss.**

202. O. sativus Brot. Serradella. Angebaut und verwildert, z. B. bei Hammersdorf und Rossen.

**99. Onóbrychis. Esparsette.**

203. O. viciaefolia Scop. Von Patze und mir nur bei Gr. Tromp und Elditten am Passargeufer wild wachsend gefunden. Nach Preuschoff soll sie auch bei Kl. Tromp vorkommen.

**100. Vicia. Wicke.**

204. V. Cracca L. Vogel-W. Auf Wiesen, Aeckern, an Zäunen und in Gebüschen, überall häufig.

205. V. villosa Rth. Zottige W. Unter der Saat, besonders im Braunsberger Kreise. Wird auch in neuester Zeit angebaut.

206. V. sepium L. Zaun-W. In Gebüschen, Wiesen, an Zäunen und Hecken überall häufig.

207. V. sativa L. Futter-W. Ueberall angebaut und auch verwildert.

208. V. angustifolia. Rth. Schmalblätterige W. Unter der Saat ziemlich häufig.

209. V. lathyroides L. Platterbsenartige W. Auf grasigen Hügeln und Abhängen, selten. B.: Zwischen Lisettenhof und dem Hohlen Grunde, am Passargeufer bei Schallmey und Grunenberg. Nach Praetorius auch auf dem Bergabhange bei Huntenberg. H: Bei der Eisenbahnbrücke am rechten Bahnaufer, im Schirtner Grunde, in einer Schlucht bei Warnikam.

210. V. Faba L. Saubohne. Häufig angebaut, auch verwildert.

*) H: Bei Ludwigsort (Abromeit).

**101. Ervum. Erve.**

211. E. silvaticum Peterm. Wald-E. In Wäldern und Gebüschen, nicht selten. B: Bei Althof, Böhmenhöfen, Schalmey, Gr. Tromp, Plasswich, Mehlsack, Wormditt. H: Kalthof, Sonnenstuhl, Schirten, Wermten, Grünhöfchen, Neuwald, Lateinerberg, Grünwehr, Kukehnen, Pellen.

212. E. cassubicum Peterm. In trockenen Wäldern und auf Anhöhen, stellenweise zahlreich. B: Bei Rodelshöfen, Julienhöhe, Frauenburg, Kleefeld. H: Bei Hohenwalde, Wermten, Jarft, Kl. Rödersdorf, Schirten, Lateinerberg, Rippen, Grünwiese, Rosen, Lauenberg.

213. E. hirsutum L. Zitterlinse. Auf Aeckern und Grasplätzen überall häufig.

214. E. tetrasperum L. Viersamige E. Ebendaselbst und nicht selten.

**102. Pisum. Erbse.**

215. P. sativum L. Weisse Erbse und die Varietät P. arvense L, Graue Erbse, werden häufig angebaut.

**103. Láthyrus. Platterbse.**

216. L. pratensis L. Wiesen-P. Auf Wiesen und an Gräben überall gemein.

217. L. silvester L. Wald-P. In Wäldern, besonders in Gebüschen und auf Abhängen, nicht selten. B: Bei Rodelshöfen, Zagern, Böhmenhöfen, Julienhöhe, Althof, Schalmey, Schafsberg, Kreuzdorf, Mehlsack. H: Bei Waltersdorf, Grünhöfchen, Gedilgen, Pellen, Hohenwalde, Charlottenthal, Gr. Klingbeck. Die Form b. ensifolius Buek mit schmalen Blättchen bei Rodelshöfen, Böhmenhöfen, Zagern, Basien, Stegmannsdorf.

218. L. platyphyllos Retz. Flachblätterige P. In Wäldern, Hainen und Gebüschen, aber viel seltener als 217. Von mir bisher nur im Walde bei Gr. Klingbeck und auf einer belaubten Anhöhe bei Laukehnen im Heiligenbeiler Kreise gefunden.

219. L. paluster L. Sumpf-P. Auf nassen Wiesen, besonders in der Nähe des frischen Haffs. B: Bei Pfahlbude, Julienhöhe, Kälberhaus, Rosenort, Frauenburg. H: Alt-Passarge, Poln. Bahnau.

220. L. vernus Bernh. Frühlings-P. In Laubwäldern und Gebüschen, nicht selten. B: Bei Zagern, Böhmenhöfen, Schalmey, Plasswich, Wusen, Mehlsack, Wormditt. H: Sonnenstuhl, Kalthof, Damerau, Wermten, Schirten, Gedilgen, Worwegen, Charlottenthal, Grünwehr, Zinten.

221. L. niger Bernh. Schwarze P. Ebendaselbst und nicht weniger verbreitet. Beim Einlegen schwarz werdend.

222. L. montanus. Bernh. (Orobus tuberosus L.) Berg-P. In trocknen Wäldern und Gebüschen, besonders auf Anhöhen, fast überall nicht selten. Bei Zagern, Julienhöhe, Althof, Kalthof, Böhmenhöfen, Karschau, Mehlsack, Wormditt, Zinten.



Digitized by Google

## XXVI. Fam. **Amygdalaceen.**

### 104. Prunus. Kirsche.

223. P. spinosa L. Schlehe. An Waldrändern, Hecken und Gebüschen, überall häufig.

224. P. insititia L. Kriechelpflaume. Angepflanzt und verwildert, z. B. bei Warnikam im Heiligenbeiler Kreise.

225. P. Padus L. Traubenkirsche (in Ostpreussen gewöhnlich unter dem Namen Faulbaum bekannt). In Wäldern, Gebüschen, nicht selten. B: Bei Zagern, Julienhöhe, Rodelshöfen, Althof, Böhmenhöfen, Karschau, Mehlsack, Wormditt. H: Damerau, Birkenau, Gedilgen, Freudenthal, Pellen, Gr. Klingbeck, Zinten.

## XXVII. Fam. **Rosaceen.**

### 105. Spiraea. Spierstaude.

226. S. salicifolia L. Weidenblättrige Sp. In Gärten angepflanzt, aber auch öfter verwildert. So bei Braunsberg und Heiligenbeil.

### 106. Filipendula. Mädesüss.

227. F. Ulmaria Maxim. Echtes M. An Ufern, Gräben, auch feuchten Wiesen, überall häufig.

228. F. hexapetala Gilib Knolliges M. Vorzugsweise auf Anhöhen und Abhängen, aber nur stellenweise B: Am Baudekanal und Teufelsberge bei Frauenburg, bei Althof und Basien. H: Bei Maternhöfchen, Grünhöfchen, Ludwigsort, Zinten.

### 107. Geum. Nelkenwurz.

229. G. urbanum L. Gemeine N. In Gebüschen, Zäunen, Ufern, durchs ganze Gebiet.

230. G. rivale L. Bach-N. Auf sumpfigen Stellen und in feuchten Wäldern und Gebüschen häufig. Bei Jäcknitz sammelte ich Exemplare mit gefüllten, bei Rossen und Schirten mit doldenförmigen Blütenständen.

231. G. strictum Ait. Auf Grasplätzen, sehr selten. B: An der Schleuse bei Basien.

### 108. Rubus. Brombeere.

232. R. suberectus Andrs. Ebenstraussblütige B. Nicht selten. B: Braunsberger Stadtwald. H: Wald bei Streitswalde, Ludwigsort, Otten.

233. R. plicatus Whe. et N. Faltenblätterige B. Verbreitet. B: Braunsberger Stadtwald. H: Bei Maternhöfen und Pellen.

234. R. Radula Whe et N. (R. villicaulis Köhler var. glandulosus) Raspel-B. Im Walde zwischen Rossen und Gerlachsdorf.

235. R. Bellardii Whe et N. Drüsige B. Nicht selten. B: Braunsberger Stadtwald, Forstrevier Föderdorf, bei Althof, Plasswig, Korbedorfer Wald (Kalmuss!) H: Bei Kalthof, Sonnenstuhl, Maternhöfen, Rossen, Schettnienen, Mücken, Diedersdorf, Hohenwalde, Maraunen, Zinten, Pellen, Otten.*)

236. R. Wahlenbergii Arrhenius. Wahlenbergs Br. Selten. Pellener Wald, Schlucht bei Maternhöfen.

237. R. caesius L. Kratzbeere. Sehr verbreitet.

238. R. Idaeus. Himbeere. Ebenso.

239. R. saxatilis. Steinbeere. Vorzugsweise auf waldigen Hügeln und Abhängen. B: Födersdorfer Forstrevier, Althof, Sonnenberg, Mehlsacker Grund. H: Wälder bei Kalthof, Sonnenstuhl, Hohenwalde, Grünwehr, Ludwigsort, Pellen, Zinten, Kl. Rödersdorf.

240. R. Chamaemorus L. Zwerg-B. Auf sumpfigem Moorboden, selten. B: Im Hohen Holz bei Braunsberg und im Kurauer Forstrevier. H: Früher auch nach Koch in einem Torfmoor bei Bladiau.

Von den schwer zu bestimmenden Rubusarten sind von mir nur die hier genannten sicher bestimmt.

### 109. Fragaria. Erdbeere.

241. Fr. vesca L. Gemeine E. In Wäldern, Gebüschen, überall zahlreich.

242. Fr. viridis Duchesne. Knackelbeere. Auf Hügeln, besonders auf kalkhaltigem Lehmboden, weniger häufig. B: An der Kreuzkirche, und auf den Passargedämmen, bei Braunsberg, ferner bei Rodelshöfen, Julienhöhe, Frauenburg, Mehlsack, Wormditt. H: Bei Wermten, Schirten, Birkenau.

243. Fr. moschata Duchesne. Hohe E. In Gärten gezogen und stellenweise verwildert, z. B. in der Ritterstrasse bei Braunsberg und bei Lindenau im Heiligenbeiler Kreise.

### 110. Cómarum. Blutauge.

244. C. palustre L. Sumpf-B. In Sümpfen, auf Torfwiesen und Mooren, ziemlich häufig. B: Hohler Grund, Braunsberger Stadtwald, Kälberhaus, Schwarzdamm, Rosenort. H: Schirtener Grund, Gedilgen, Rehteichbruch bei Rosen, Tiefensee, Kaschaunen.

### 111. Potentilla. Fingerkraut.

245. P. supina L. Liegendes F. Auf feuchtem Boden, an Teich- und Flussufern, selten. B: Am Haffufer bei Frauenburg. H: Ebendaselbst bei Poln. Bahnau und Balga.

246. P. norvegica L. Norwegisches F. Auf feuchten Aeckern, an entwässerten Teichen, Ufern und Gräben. H: An der Mergelgrube bei Maternhöfen, bei Steindorf, auf feuchtem Acker, am Rehteichbruch bei Rosen und bei Jäcknitz.

247. P. intermedia L. (digitato-flabellata Al. Braun u. Bouché.) Auf dem Eisenbahndamm zwischen dem Stationsgebäude und dem Güterschuppen wiederholt eingeschleppt gefunden.

---

*) R. Sprengelii Whe. Von mir im Bericht über die Versammlung des Preuss. Botan. Vereins zu Marienwerder 1866 S. 102 als im Haselpusch bei Zinten wachsend, angegeben, beruht auf einem Irrtum.

Digitized by Google

248. P. anserina L. Gänse-F. Auf Grasplätzen, an Wegen und Gräben, überall häufig.

249. P. argentea L. Silberweisses F. Auf trocknem Boden eben so häufig.

250. P. Wiemanniana Günth et Sch. = collina Wibel. Hügel-F. Auf trocknen Anhöhen, Abhängen und Dämmen, zerstreut. B: Auf den Passarge-Dämmen, auf der Aue und an der Kreuzkirche bei Brannsberg, im Hohlen Grunde, bei Rodelshöfen, Böhmenhöfen, Zagern, Frauenburg, Mehlsack, Wormditt. H: Auf Anhöhen am Haff zwischen Carben und Balga.

251. P. reptans L. Kriechendes F. Auf feuchten, sandigen Stellen, besonders in der Haffgegend. B: Bei Braunsberg hinter dem Lehrerseminar, am Haff zwischen Neu-Passarge und Frauenburg. H: Bei Alt-Passarge, Poln. Bahnau, Rosenberg, Follendorf, Balga, an den Ufern der Bahnau und Jarft bei Heiligenbeil.

252. P. silvestris Neck. (Tormentilla erecta L.) Tormentillwurzel. In Wäldern und auf Triften, überall gemein.

253. P. arenaria Borkh. = cinerea aut. Graues F. Auf sandigen Höhen, Wegrändern und Rainen, zerstreut. B: Bei Huntenberg, Rodelshöfen, Julienhöhe, Frauenburg. H: Am Haffufer bei Büsterwalde, Rosenberg, Balga, bei Ludwigsort, Patersort, Rippen, Pörschken.

254. P. alba L. Weisses F. Soll nach Saage an der Baude bei Frauenburg vorkommen, wo ich diese z. B. bei Rössel nicht selten vorkommende Pflanze noch nicht beobachtet habe.

### 112. Alchemilla. Sinau.

255. A. vulgaris L. Gemeiner Frauenmantel. Auf Wiesen, Grasplätzen, Waldrändern, überall häufig.

256. A. arvensis Scop. Acker-S. Auf Aeckern gesellig mit Anagallis arvensis und Centunculus minimus. B: Bei Wecklitz, Huntenberg, Julienhöhe, Mehlsack, Wormditt. H: Bei Hammersdorf, Rossen, Heiligenbeil, Steindorf, Zinten.

### 113. Sanguisorba. Wiesenknopf.

257. S. officinalis L. Gemeiner W. Auf feuchten Wiesen, selten. Nach Kähler bei Mehlsack. H: Zwischen Rippen und Julienhof.

258. S. minor Scop. Auf Hügeln und hohen Flussufern, selten u. wahrscheinlich eingeschleppt. B: Am linken Passargeufer zwischen Gr. Tromp und Pettelkau.

### 114. Agrimonia. Odermennig.

259. A. Eupatoria L. Gemeiner O. Gebüsche, Hecken, Wegränder. Durchs ganze Gebiet, nicht selten.

260. A. ordorata L. Wohlriechender O. An denselben Stellen, aber seltner. B: An der Baudebrücke bei Frauenburg, am Passargeufer bei Elditten. H: An der Mergelgrube zwischen Rossen und Schettnienen, im Königl. Forstrevier Damerau, am Teiche bei Rippen, am Rande des Rehteichsbruchs bei Rosen.

261. A. pilosa. Ledeb. Behaarter O. Sehr selten. H: Bei Neu-Damerau.

### 115. Rosa. Rose.

262. R. tomentosa Sm. Filzige R. An Waldrändern, in Gebüschen und auf Abhängen, zerstreut. B: Bei Rodelshöfen, Zagern, Schreit, im Walschthal bei Mehlsack. H: Bei Rippen, Mawern, Ludwigsort.

263. R. canina L. Hunds-R. An denselben Stellen, aber viel häufiger. Die Form c. dumetorum Thuill. mit behaarten Blattstielen bei Hammersdorf, Schreit, Elditten.

264. R. rubignosa L. Weinrose. An denselben Stellen, aber seltner. B: Rodelshöfen, Zagern, Forstrevier Födersdorf. H: Bei Carben, Rippen, Ludwigsort, Lokehnen.

## XXVIII. Fam. Pomarien.

### 116. Méspilus (Crataegus). Weissdorn.

265. M. Oxyacantha Gaertn. Gemeiner W. In Wäldern, Gebüschen, Hecken, nicht selten. B: Promenade an der Kreuzkirche bei Braunsberg, bei Kalthof, Rodelshöfen, Födersdorf, Schalmey, Mehlsack. H: Wermten, Rippen, Schirten, Ludwigsort. Aestchen und Blütenstiele kahl. Die rotblühende Spielart (Rotdorn) als Ziersträuch bekannt.

266. M. monógyna Willd. Eingriffliger W. An denselben Standorten und nicht weniger selten.

### 117. Pyrus. Birn- und Apfelbaum.

267. P. communis L. Birnbaum. In Wäldern, Gebüschen, auch auf Feldern zerstreut. Die Früchte der wilden, dornigen Birnbäume, in Ostpreussen „Kruschken" genannt. B: Bei Rodelshöfen und Karschau. H: Bei Wermten, Schirten, Warnikam, Ludwigsort.

268. P. Malus L. Apfelbaum. Wild an denselben Standorten. Die Früchte des wilden Baumes in Ostpreussen unter dem Namen „Hölzchen" bekannt.

269. P. aucuparia Gaertn. Quitsche, Eberesche. In Wäldern und Gebüschen häufig, auch angepflanzt.

## XXIX. Fam. Onagraceen.

### 118. Epilobium. Weidenröschen.

270. E. angustifolium L. Schmalblättriges W. An offenen Stellen in Wäldern, besonders nach dem Abhölzen in Menge erscheinend.

271. E. hirsutum L. Rauhhaariges W. An Ufern, Gräben und in feuchten Gebüschen, nicht selten. B: Am Passargeufer bei Braunsberg, Böhmenhöfen, Schalmey, an der Walsch bei Mehlsack und der Drewenz bei Wormditt. H: Am Bahnauufer bei Wermten und der Mühle Bahnau, an der Jarft bei Heiligenbeil, Schirten, Gedilgen, am Straddick bei Kukehnen, Grünwehr.

272. E. parviflorum Retz. Kleinblütiges W. Auf feuchten Wiesen, an Ufern, zwischen Weiden, überall ziemlich häufig.

273. E. montanum L. Berg-W. In Wäldern, Gebüschen, an Abhängen, nicht selten. B: Bei Julien-



Digitized by Google

höhe, Böhmenhöfen, Althof, Fehlau, Mehlsack. H: Bei Schirten, Gedilgen, Keimkallen, Rippen, Zinten.

274. E. roseum Retz. Rosenrotes W. In feuchten Gebüschen, Gräben und an Ufern verbreitet. B: Bei Braunsberg, Rodelshöfen, Basien, Gr. Lichtenau, Wormditt, Mehlsack. H: Bei Schirten, Gedilgen, Kukehnen, Jäcknitz, Zinten.

275. E. tetragonum L. (z. Th. E. adnatum Griseb.) An Bächen und in Gräben, selten. Ich beobachtete und sammelte diese mit E. roseum leicht zu verwechselnde Pflanze bei Zinten an der Jäcknitz und in einem Graben zwischen Jäcknitz und Otten.

276. E. palustre L. Sumpf-W. Auf sumpfigen, besonders torfhaltigen Wiesen und in Gräben häufig.

**119. Oenothera. Nachtkerze.**

277. O. biennis L. Gemeine N. An Haff- und Flussufern, besonders auf sandigem Boden, verbreitet. B: An den Passargeufern bei Braunsberg, am frischen Haff bei Neu-Passarge, Rosenort, Frauenburg, an der Walsch bei Mehlsack, an der Drewenz bei Wormditt. H: Am Haff bei Alt-Passarge, Rosenberg, Follendorf, Balga.

**120. Circaea. Hexenkraut.**

278. C. lutetiana L. Gemeines H. In feuchten, schattigen Wäldern und Gebüschen, selten. B: Födersdorfer Forstrevier. Nach Saage bei Sonnenstuhl. H: Bei Grünhöfchen und im Louisenhain bei Pellen.

279. C. intermedia Ehrh. Mittleres H. An feuchten, quelligen Stellen, selten. B: Nach Sadrinna im Cosswalde a. d. Baude. H: Am linken Ufer des Fedderauer Mühlenflüsschens bei Lokehnen.

280. C. alpina L. Alpen-H. An denselben Orten, aber verbreitet durch's ganze Gebiet. B: Hohes Holz bei Rosenort, Tafterwald bei Kleefeld, Walschthal bei Mehlsack, Basien, Kl. Damerau, Krossen bei Wormditt, Födersdorf. H: Lateinerberg, Grünwehr, Louisenhain bei Pellen, Zintener Stadtwald, Königl. Forstrevier Damerau, bei Jäcknitz und Rosen.

## XXX. Fam. Halorrhagidaceen.

**121. Myriophyllum. Tausendblatt.**

281. M. verticillatum L. Quirlblütiges T. In stehenden Gewässern und Gräben, nicht selten. B: In Gräben hinter dem Lehrer-Seminar, zwischen dem Bahnhof und Regitten bei Braunsberg, bei Klenau und Neu-Passarge. Die Form b. pinnatifidum Wallr. bei Basien bei Wormditt. H: In Gräben auf den Ruhnerwiesen, in Teichen bei Heiligenbeil, Ludwigsort, Tiefensee.

282. M. spicatum L. Aehrenblütiges T. Ebenfalls in stehenden Gewässern u. Gräben. B: Bei Braunsberg, Mehlsack, Wormditt. H: Bei Heiligenbeil, Zinten, Ludwigsort.

## XXXI. Fam. Hippuridaceen.

**122. Hippúris. Tannenwedel.**

283. H. vulgaris L. Gemeiner T. In stehenden Gewässern und sumpfigen Gräben, zerstreut. B: In Gräben bei Klenau und Neu-Passarge. H: In Gräben bei Poln. Bahnau, Rosenberg, Rheinischhof und Follendorf.

## XXXII. Fam. Callitrichaceen.

**123. Callitriche. Wasserstern.**

284. C. vernalis Kütz. Frühlings-W. In stehenden und fliessenden Gewässern, in Gräben und Pfützen häufig. Die kleine Landform C. minima mehr auf feuchten Waldwegen, z. B. im Braunsberger Stadtwalde.

285. C. stagnalis Scop. Teich-W. Weniger häufig.

## XXXIII. Fam. Ceratophyllaceen.

**124. Ceratophyllum. Igellock.**

286. C. demersum L. Rauher I. In stehenden Gewässern und Gräben, verbreitet.

## XXXIV. Fam. Lythraceen.

**125. Lythrum. Weiderich.**

287. L. Salicaria L. Gemeiner W. Auf nassen Wiesen, an Ufern und Gräben, überall häufig.

**126. Péplis. Peplis.**

288. P. Portula L. P. An Gräben, Teichen, feuchten Triften, auf überschwemmt gewesenem Boden, stellenweise. B: An den Passargeufern bei Braunsberg, an der Ziegelei bei Regitten, an der Walsch bei Mehlsack, am Teiche bei Gr. Lichtenau. H: In Gräben bei Rossen, Helenenhof, Carben, Poln. Bahnau, Heiligenbeil, Jäcknitz, Wormditt.

## XXXV. Fam. Cucurbitaceen.

**127. Bryonia. Zaunrübe.**

289. B. alba L. Schwarzbeerige Z. An Mauern, Zäunen, Hecken, wohl nur verwildert. So bei Braunsberg und Heiligenbeil.

## XXXVI. Fam. Paronychiaceen.

**128. Herniaria. Tausendkorn.**

290. H. glabra L. Kahles T. Auf Sandboden überall häufig, aber nur die var. puberula Peterm. Die Hauptform mit kahlem Stengel und Blättern, bisher im Gebiete noch nicht beobachtet.

## XXXVII. Fam. Scleranthaceen.

**129. Scleranthus. Knauel.**

291. S. annuus L. Einjähriger K. Auf sandigen feuchten Aeckern, gemein.

292. S. perennis L. Ausdauernder K. Auf sandigen, sonnigen Hügeln und Plätzen, weniger häufig. B: Am Einsiedel, bei Huntenberg, Julienhöhe, Willenberg, Althof, Frauenburg. H: Bei Rossen, Ruhnenberg, Carben, Balga, Ludwigsort, Rippen.

Digitized by Google

## XXXVIII. Fam. **Crassulaceen.**

### 180. Sedum. Fetthenne.

293. S. maximum Sut. Grosse F. In trocknen Wäldern und Gebüschen auf Hügeln und Abhängen, nicht selten. B: Bei Rodelshöfen, Julienhöhe, Frauenburg, Mehlsack, Wormditt. H: Rossen, Wermten, Schirten, Gedilgen, Zinten.

294. S. acre L. Mauerpfeffer. Auf Sandboden, überall häufig.

295. S. bolonienſe Loisl. Boulogner F. Ebendaselbst, aber weniger häufig. B: Am Passargeufer hinter der Ziegelei bei Braunsberg, bei Frauenburg, Althof, Dittersdorf, Karschau. H: Am Haffstrande bei Büsterwald, bei Poln. Bahnau, Follendorf, Balga, Ludwigsort.

### 181. Sempervivum. Hauslauch.

296. S. soboliferum Sims. Sprossender H. Auf dem Windmühlenberge bei Rossen, wo diese Pflanze in Menge wächst und jährlich zur Blüte kommt.

## XXXIX. Fam. **Grossulariaceen.**

### 182. Ribes. Stachel- und Johannisbeere.

297 R. Grossularia. Stachelbeere. Wild und angepflanzt. Die Form b. Uva crispa mit behaarten Früchten, vereinzelt in Gebüschen bei Rodelshöfen und Rossen.

298. R. alpinum L. Alpen-J. In Wäldern und Gebüschen, besonders auf Anhöhen, zerstreut. B: Bei Althof, Schafsberg, Födersdorf, Karschau, Mehlsack. H: Bei Wermten, Strauben, Schirten, Kalthof, Sonnenstuhl, Jarftthal.

299. R. nigrum L. Schwarze J. An feuchten Stellen in Wäldern und Gebüschen, nicht selten. B: Bei Rodelshöfen, zwischen Kalthof und der Kl. Amtsmühle, bei Födersdorf und im Walschthal bei Mehlsack. H: Im Forstrevier Damerau, bei Sonnenstuhl, Maternhöfen, Rossen, Gedilgen, am Lateinerberge.

300. R. rubrum. Rote J. An denselben Orten, aber sehr zerstreut. B: Bei Rodelshöfen, Althof, Schafsberg, Sonnenberg. H: Bei Wermten, Schirten, Grünwehr, Hohenwalde, Charlottenthal bei Ludwigsort.

## XL. Fam. **Saxifragaceen.**

### 183. Saxifraga. Steinbrech.

301. S. Hirculus L. Moor-St. Auf Sumpf- und Moorwiesen, sehr selten. Von mir zum ersten Male im Gebiete auf einer sumpfigen Moorwiese zwischen Basien und dem Vorwerk Texas, von Preuschoff und Hohendorf im Bruche bei Julienhöhe und Kälberhaus gefunden.

302. S. granulata. Körner-St. Anf grasigen Hügeln und Abhängen, trocknen Wiesen und Grasplätzen, überall häufig.

### 184. Chrysosplenium. Milzkraut.

303. Chr. alternifolium L. Wechselblätteriges M. An quelligen und sumpfigen Stellen in Wäldern und Gebüschen, gemein.

## XLI. Fam. **Umbelliferen.**

### 185. Hydrocótyle. Wassernabel.

304. H. vulgaris L. Gemeiner W. Auf feuchtem Moor- und Torfboden, aber selten. Von mir nur am Haff zwischen Schwarzdamm und Rosenort im Kreise Braunsberg gefunden.

### 186. Sanicula. Sanikel.

305. S. europaea L. Europäischer S. In schattigen Wäldern, stellenweise nicht selten. B: Braunsberger Stadtwald, Forstrevier Födersdorf, Schreik, Gr. Tromp, Schafsberg, Karschau. H: Schettnienen, Thomsdorf, Keimkallen, Grünwehr, Grünwiese, Baumgart, Forstrevier Damerau, Pellen.

### 187. Astrantia. Astränze.

306. A. major L. Grosse A. In Wäldern und Gebüschen, sehr selten. Eine der zierlichsten einheimischen Doldenpflanzen. B: Im Forstrevier Födersdorf in der Nähe der Furt, auf der Birkwiese bei Basien und bei Gr. Tromp an der Passarge. Nach Saage soll die Pflanze auch bei Fehlau und Schafsberg, nach Preuschoff in einer Schlucht hinter der Kl. Amtsmühle vorkommen.

### 188. Eryngium. Männertreu.

307. E. maritimum L. Meerstrands-M. Am Haffstrande zwischen Frauenburg und Balga vereinzelt.

### 189. Cicúta. Wasserschierling.

308. C. virosa L. Giftiger W. An den Ufern stehender und fliessender Gewässer und in Sümpfen, nicht selten. B: Am Regittener Mühlenfliess, bei Alt- und Neu-Passarge, Pfahlbude, an der Walsch bei Mehlsack, am Mühlenteich der Kl. Amtsmühle und im Hohlen Grunde bei Braunsberg. H: An der Jarft und Bahnau bei Heiligenbeil, an den Teichen bei Ludwigsort, am Straddick bei Zinten.

### 140. Aegopodium. Giersch.

309. A. Podagraria L. Gemeiner G. Gebüsch, Zäune, Gärten. Ein sehr gemeines Unkraut.

### 141. Carum. Kümmel.

310. C. Carvi L. Gemeiner K. Wiesen, Wegränder, Grasplätze. Wild und angebaut. B: Bei Braunsberg, Rodelshöfen, Zagern, Auhof etc. H: Bei Heiligenbeil, Zinten etc.

### 142. Pimpinella. Bibernelle.

311. P. magna L. Grosse B. An Waldrändern, in Gebüschen, auf Wiesen, seltener als die folgende. B: Auf der Aue bei Braunsberg, bei Kl. Amtsmühle, Schillgehnen, Födersdorf, Frauenburg, Narz, Mehlsack. H: Bei Schirten, Romansgut, Rippen, Jäcknitz, Zinten.

312. P. Saxifraga L. Gemeiner B. Auf Hügeln, Abhängen, an Weg- und Ackerrändern, überall häufig. Die Form nigra Willd. mit kurz-grauhaarigem Stengel

Digitized by Google

hin und wieder z. B. an der Passarge bei Braunsberg, bei Schalmey, Büsterwalde.

**143. Berula. Berle.**

313. B. angustifolia Koch. Schmalblättrige B. In Bächen und Gräben zerstreut, Kl. Amtsmühle. H: Bei Romansgut, Keimkallen, Wesslienen, Pellen, Jäcknitz, Wolittnick, Julchenhof, Ludwigsort.

**144. Sium. Merk.**

314. S. latifolium L. Breitblättriger M. In stehenden Gewässern, Gräben und Sümpfen gemein.

**145. Oenanthe. Pferdesaat.**

315. O. aquatica Lmk. Wasserfenchel. An denselben Orten und nicht weniger häufig.

**146. Aethusa. Gartenschierling.**

316. A. Cynapium L. Hundspetersilie. Gemeines Unkraut in Gärten, auf Aeckern und Schutt. Von der echten Petersilie durch die einerseits herabhängenden 3 Hüllblättchen, die glänzenden Blätter und den Mangel an Petersiliengeruch leicht zu unterscheiden. Giftig.

**147. Selinum. Silje.**

317. S. Carvifolia L. Kümmelblättrige S. Auf feuchten Wiesen und zwischen Gebüsch nicht selten.

**148. Angelica. Brustwurz.**

318. A. silvestris L. Wald-B. In Wäldern, Gebüschen, auf Wiesen nicht selten.

**149. Archangelica. Engelwurz.**

319. A. officinalis Hoffm. Gebräuchlicher E. An Ufern, Gräben, auf feuchten Wiesen stellenweise durchs ganze Gebiet. B: Passargeufer bei Braunsberg und Böhmenhöfen, am Haff bei Pfahlbude, Rosenort, Frauenburg, im Walschthal bei Mehlsack, an der Drewenz bei Wormditt. H: Am Haff bei Alt-Passarge, Leysuhn, Rad, Poln. Bahnau.

**150. Peucedanum. Haarstrang.**

320. P. Oreoselinum Mnch. Grundheil. Auf trocknen Hügeln und Abhängen, besonders auf Sandboden nicht selten. B: Hohlen Grund, Rodelshöfen, Julienhöhe, Huntenberg, Frauenburg, Mehlsack, Wormditt. H: Carben Rossen, Schirten, Wolittnick, Ludwigsort, Zinten. Kommt vereinzelt auch mit durchwachsener Dolde vor z. B. auf dem Mühlenberge bei Rossen.

321. P. palustre Mnch. Sumpf-H. Auf sumpfigen Wiesen und zwischen Gebüsch. B: Bei Julienhöhe, Kälberhaus, Schwarzdamm, Hogendorf. H: Bei Keimkallen, Rosen, Nonnenhausen, Maraunen, Hohenwalde.

**151. Anethum. Dill.**

322. A. graveolens L. Gemeiner D. Angebaut und nicht selten verwildert. So an Gartenzäunen bei Braunsberg.

**152. Pastinaca. Pastinak.**

323. P. sativa L. Gemeiner P. Ebenso angebaut und verwildert, z. B. am Braunsberger Bahnhof und im Walschthal bei Mehlsack.

**153. Heracléum. Bärenklau.**

324. H. sibiricum L. Sibirische B. Wiesen, Wälder, Gebüsche, Raine, Ufer. Ueberall häufig. Nach Caspary bei uns die einzige wirklich wilde Art und von H. Sphondylium durch den behaarten Fruchtknoten zu unterscheiden. Die Form elegans mit schmäleren Blattfiedern fast ebenso häufig als die Hauptform.

**154. Laserpitium. Laserkraut.**

325. L. prutenicum. Preussisches L. In Wäldern, Gebüschen, auf Abhängen, zerstreut. B: Bei Zagern, Böhmenhöfen, Marienfelde, Schafsberg, Rautenberg, Frauenburg. H: Bei Grünhöfchen, Waltersdorf, Birkenau, Hohenwalde.

**155. Daucus. Möhre.**

326. D. Carota L. Gemeine M. Im Grossen angebaut und wild auf trockenen Wiesen, Grasplätzen, Rainen, Hügeln, überall häufig.

**156. Tórilis. Klettenkerbel.**

327. T. Anthriscus Gmel. Gemeiner K. An Wegen, Zäunen, unter Gesträuch, überall nicht selten.

**157. Anthriscus. Kerbel.**

328. A. silvestris Hoffm. Kälberkropf. An Waldrändern, Zäunen, Gräben und in Gebüschen, auch als Gartenunkraut gemein.

329. A. Cerefolium Hoffm. Kerbel. Angebaut und verwildert.

**158. Chaerophyllum. Kälberkropf.**

330. Ch. temulum L. Betäubender K. In Hecken, Gebüsch, auf Schutt und an Zäunen verbreitet. B: Bei Braunsberg, Rodelshöfen, Julienhöhe, Frauenburg, Karschau. H: Bei Wermten, Follendorf, Balga, Ludwigsort, Zinten. Stengel rot gefleckt.

331. Ch. bulbosum. Knolliger K. In Gebüschen, besonders an Flussufern, zerstreut. B: Bei Braunsberg, Rodelshöfen, Neu-Passarge, Zagern, Basien, Wormditt, Mehlsack. H: Bei Heiligenbeil, Balga, Grünwehr, Kukehnen, Baumgart, Zinten.

332. Ch. aromaticum L. Gewürzhafter K. In Laubwäldern, Gebüschen, Schluchten, nicht selten. B: Bei Julienhöhe, Frauenburg, Schalmey, Mehlsack, Wormditt. H: Bei Schirten, Damerau, Gedilgen, Hohenwalde, Grunenfeld, Ludwigsort, Lokehnen.

**159. Conium. Schierling.**

333. C. maculatum L. Gefleckter S. An Zäunen, Wegen und auf wüsten Plätzen, zerstreut. B: An der Rochuskapelle bei Braunsberg, auf der Insel Pfahlbude und bei Frauenburg. H: Bei Heiligenbeil, Rosenberg, Balga. Giftig.

Digitized by Google

**160. Pleurospermum. Rippensame.**

334. P. austriacum Hoffm. Oesterreichischer R. Im Gebiete von mir nur einmal im Königlichen Forstrevier Födersdorf an zwei Stellen gefunden. Saage und Preuschoff wollen diese seltene Pflanze auch in einer Waldschlucht hinter der Kl. Amtsmühle gesehen haben.

**161. Coriandrum. Koriander.**

335. C. sativum L. Gebauter K. Angebaut und verwildert.

## XLII. Fam. Araliaceen.

**162. Hedera. Epheu.**

336. H. Helix L. Gemeiner E. In Wäldern, nicht selten am Boden kletternd und nicht blühend. B: Bei Böhmenhöfen, Julienhöhe, Schalmey, Althof, Karschau, Mehlsack, Wormditt. H: Bei Sonnenstuhl, Maternhöfen, Damerau, Grunenfeld, Keimkallen, Grünwehr. Schönblühende Exemplare sah ich im Gutsgarten zu Rossen.

## XLIII. Fam. Cornaceen.

**163. Cornus. Cornelkirsche.**

337. C. sanguinea L. Rothe C. In Wäldern und Gebüschen, zerstreut. B: Im Walschthal bei Mehlsack, im Königlichen Forstrevier Födersdorf, in Althof bei Frauenburg. H: Im Königlichen Forstrevier Damerau, bei Gr. Rödersdorf, Partheinen, Pellen, Keimkallen.

## XLIV. Fam. Loranthaceen.

**164. Viscum. Mistel.**

338. V. album L. Weisse M. Auf Bäumen und Sträuchen schmarotzend. Auf Populus monilifera Ait, Sorbus aucuparia L., Betula alba L. an der Chaussee zwischen Brandenburg und Frauenburg; auf Tilia ulmifolia Scop., Alnus glutinosa L., Salix alba L. bei Braunsberg und Rippen; auf Acer platanoides L. bei Grunenfeld; auf Mespilus monogyna Willd. bei Nonnenhausen bei Zinten und im Logengarten zu Braunsberg.

## XLV. Fam. Caprifoliaceen.

**165. Adoxa. Bisamkraut.**

339. A. Moschatellina. Gemeines B. In Wäldern und Gebüschen, häufig unter Erlen. B: Rodelshöfen, Böhmenhöfen, Schalmey, Schreit, Tiedmannsdorf etc. H: Bei Wermten, Sonnenstuhl, Maternhöfen, Hohenwalde, Ludwigsort, Pellen etc.

**166. Ebulum. Eppich.**

340. E. humile Grcke. Zwerg-Hollunder. An Zäunen, Hecken in der Nähe bewohnter Orte, selten. B: Bei Mehlsack (Kähler). H: Bei Heiligenbeil im sogenannten Gänsewinkel.

**167. Sambucus. Hollunder.**

341. S. nigra L. Schwarzer H. In Wäldern, Gebüschen und an Zäunen, überall gemein.

342. S. racemosa L. Trauben-H. Im Wäldchen zwischen Wolittnick und der Fedderauer Mühle im Heiligenbeiler Kreise als Unterholz.

**168. Viburnum. Schneeball.**

343. V. Opulus L. Gemeiner S. In Wäldern und Gebüschen, nicht selten. B: Im Braunsberger Stadtwalde, Forstrevier Födersdorf, bei Althof, Schafsberg, Schalmey, Karschau, im Walschthal bei Mehlsack. H: Bei Sonnenstuhl, Schettnienen, Wermten, Gedilgen, Keimkallen, Worwegen, Ludwigsort, Zinten.

**169. Lonicéra. Geisblatt.**

344. L. Xylósteum L. Gemeines G. In Wäldern und Gebüschen, zerstreut. B: Julienhöhe, Kalthof, Schafsberg, Schalmey, Böhmenhöfen, Mehlsack, Födersdorf. H: Sonnenstuhl, Maternhöfen, Damerau, Keimkallen, Warnikam, Ludwigsort, Pellen.

**170. Linnaea. Linnäe.**

345. L. borealis L. Nordische L. In moosigen Kieferwäldern, selten. B: Nach Saage im Walde bei Schillgehnen, nach Prätorius im Hohen Holze bei Rosenort. H: Im Walde zwischen Einsiedel und Rossen, im Forstrevier Büsterwalde zwischen Ruhnenberg und Leysuhn.

## XLVI. Fam. Rubiaceen.

**171. Sherardia. Scherardie.**

346. Sh. arvensis L. Acker-Sch. Nur einmal von mir im Gebiete am Bahnhofe bei Heiligenbeil gefunden.

**172. Aspérula. Meier.**

347. A. odorata L. Waldmeister. In schattigen Laubwäldern, besonders unter Rot- und Weissbuchen, stellenweise häufig. B: Stadtwald von Braunsberg, Sonnenstuhler und Mückener Wald, Kalthof, Födersdorfer Forstrevier, Walschthal bei Mehlsack, Vierzighufen, Karschau, Wormditter Stadtwald. H: Neuwald, Gr. Rödersdorf, Grünwehr, Diedersdorf, Pellen, Marauen, Zinten.

**173. Galium. Labkraut.**

348. G. Aparíne L. Kletterndes L. Auf Aeckern, an Zäunen und in Gebüschen, überall häufig.

349. G. uliginosum L. Moor-L. Auf sumpfigen Wiesen, gemein.

350. G. palustre L. Sumpf-L. Auf sumpfigen Wiesen und in Gräben, ebenso häufig.

351. G. boreale L. Nordisches L. Auf trocknem Boden in Wäldern auf Höhen und Abhängen, zerstreut durch das ganze Gebiet. B: Julienhöhe, Frauenburg,

Digitized by Google

Schalmey, Födersdorf, Mehlsack, Wormditt. H: Schirten, Keimkallen, Lateinerberg, Rossen.

352. G. verum L. Echtes L. Trockne Waldränder, Hügel, Wegränder, Triften, stellenweise verbreitet. B: Kl. Amtsmühle, Katzengrund, Zagern, Födersdorf, Schillgehnen, Frauenburg. H: Steindorf, Keimkallen, Baumgart, Ludwigsort.

353. G. Mollugo L. Gemeines L. In Wäldern und Gebüschen, an Wegen und auf Rainen, überall häufig. Die Form ochroleucum Wolff. mit gelblichweissen Blüten am Wege zwischen der Kl. Amtsmühle und Birkmannshöfchen, im Katzengrunde, bei Zagern Rossen, Baumgart.

354. G. Schultesii Vest. (G. aristatum Auct.). Begranntes L. Grosser Grund bei Karschau bei Bludau, Födersdorfer Wald.

355. G. silvaticum L. Wald-L. Im Königlichen Forstrevier Damerau.*)

## XLVII. Fam. **Valerianaceen.**

### 174. Valeriana. Baldrian.

356. V. officinalis L. Gebräuchlicher B. In feuchten Gebüschen, an Ufern und Gräben, häufig. B: Passargeufer bei Braunsberg, Kl. Amtsmühle, Böhmenhöfen, Rosenort, Mehlsack, Frauenburg, Wormditt. H: Hammersdorf, Rossen, Schettnienen, Jarft, Jäcknitz. Die Form sambucifolia Mik. bei Rodelshöfen, Kälberhaus, Karschau, Rosen.

357. V. polygama Bast. Ganzblättriger B. (V. simplicifolia Kabath). Auf nassen Wiesen und im Waldsümpfen, nicht selten. B: Hinter der Kl. Amtsmühle bei Braunsberg, bei Althof, Narz, Karschau, Blumberg, Hogendorf, im Walschthal bei Mehlsack, im Drewenzthal bei Wormditt. H: Bei Maternhöfen, Neuwald, Grünhöfchen, Gr. Rödersdorf, Freudenthal, Deutsch-Thierau, Kukehnen, Jäcknitz, Pellen, Charlottenthal.

### 175. Valerianella. Rapünzchen.

358. V. olitoria Mnch. Gemeines R. Auf der Insel Pfahlbude bei Braunsberg.

359. V. rimosa Bast. Geöhrtes R. (V. dentata D. C.) Bei Böhmenhöfen.

## XLVIII. Fam. **Dipsacaceen.**

### 176. Dipsacus. Karde.

360. D. silvester Huds. Wilde K. B: Am Haff bei Neu-Passarge und Rosenort und im Lande bei Schilgehnen. H: Auf den Dämmen bei Alt-Passarge und im Lande bei Baumgart.

### 177. Knautia. Knautie.

361. K. arvenis Coult. Acker-K. Auf trocknen Wiesen, an Acker- und Waldrändern, überall gemein. Seltener die Form b. integrifolia G. Meyer mit ganzrandigen Blättern. B: Abhänge bei Althof, im Hohlen Grunde, bei Frauenburg, an der Drewenz bei Wormditt. H: Bei Kalthof, Wermten, Birkenau, Pellen. Die Form mit nicht strahlender Randkrone b. campestris Bess. an den Passargeufern nicht selten.

*) Hat sich später als identisch mit dem vorigen herausgestellt.

### 178. Succisa. Abbiss.

362. S. pratensis Mnch. Teufels-A. In Wäldern, Gebüschen und auf feuchten Wiesen, häufig.

### 179. Scabiosa. Skabiose.

363. S. ochroleuca L. Auf sonnigen Hügeln und Abhängen, besonders auf Sandboden, zerstreut. B: Auf den Chaussee-Böschungen und den sandigen Höhen bei Frauenburg. H: Bei Balga und Wolittnick am Haff.

## XLIX. Fam. **Compositen.**

### 180. Eupatorium. Kunigundenkraut.

364. E. cannábinum L. Hanfartiges K. In feuchten Gebüschen, an sumpfigen Stellen und Gräben, nicht selten. B: Rodelshöfen unter den Eichen, Bruch bei Julienhöhe, Rosenort. H: Am Haff bei Poln. Bahnau, im Schirtener Grunde, im Rehteichbruch bei Rosen, am Straddick bei Kukehnen.

### 181. Tussilago. Huflattich.

365. T. Fárfara L. Gemeiner H. Auf Lehm- und Thonboden, überall häufig.

### 182. Petasites. Pestwurz.

366. P. officinalis Mnch. Gemeine P. Auf feuchten Wiesen, an Ufern, Gräben, zerstreut. B: Bei Rodelshöfen an der Passarge; nach Becker bei Frauenburg. H: Auf der Mockerwiese am Heiligenbeiler Bahnhofe, bei Rossen am Wege nach dem Kirchhofe. Daselbst auch die weibliche Pflanze (Tussilago hybrida L.), welche, in meinen Garten verpflanzt, ihre Form beibehalten hat.

367. P. tomentosus D. C. Filzige P. Am Haffstrande von Frauenburg bis Patersort häufig.

368. P. albus Gärtn. Weisse P. An nassen und quelligen Stellen in Waldschluchten, sehr selten. B: Im grossen Grunde bei Karschau bei Bludau. H: Vom verstorbenen Stadtältesten Dr. Hensche im Straddickthal bei Kukehnen gefunden.

### 183. Aster. Aster.

369. A. salicifolius Scholler. Weidenblätterige A. Bei Braunsberg und Zinten verwildert.

### 184. Bellis. Massliebe.

370. B. perennis L. Ausdauernde M. Auf Wiesen und Grasplätzen, sehr gemein.

### 185. Stenactis. Feinstrahl.

371. St. annua Nees. Jähriger F. Auf den Kirchhöfen in Braunsberg, nach Hübner auchbei Schettnienen im Heiligenbeiler Kreise verwildert.

Digitized by Google

**186. Erigeron. Dürrwurz.**

372. E. canadensis L. Kanadische D. Auf Sand- und Kiesboden, überall gemein.

373. E. acer L. Scharfe D. Auf Hügeln an Waldrändern und Wegen, meist auf trocknem Boden häufig. Die Form b. droebachiensis O. F. Müll. auf der Nehrung bei Gr. Bruch.

**187. Solidago. Goldrute.**

374. S. Virga aurea L. Gemeine Goldrute. In trocknen Wäldern und Gebüschen häufig.

**188. Inula. Alant.**

375. I. Helenium L. Echter A. An Gartenzäunen in Dörfern verwildert. So bei Frauenberg, Schillgehnen, Wermten, Thomsdorf.

376. I. salicina L. Zwischen Basien und der Passarge bei Wormditt.

377. I. hirta L. Rauher A. Nach Preuschoff bei Migehnen im Braunsberger Kreise.

378. I. Britanica L. Wiesen-A. An Wegen, Gräben, überall nicht selten.

**189. Pulicaria. Flohkraut.**

379. P. vulgaris Gärtn. Gemeines F. Auf Dorfangern und an Haff- und Flussufern. B: Köslin bei Braunsberg, am Haff bei Neu-Passarge, bei Basien, Mehlsack, Wormditt. H: Bei Alt-Passarge, Carben, Rosenberg, Poln. Bahnau, Eichholz, Vogelsang, Zinten etc.

**190. Xanthium. Spitzklette.**

380. X. strumarium L. Gemeine S. An Zäunen und auf wüsten Plätzen, zerstreut. B: Bei Braunsberg, Frauenburg, Wormditt. H: Carben, Rosenberg, Alt-Passarge, Poln. Bahnau.

**191. Galinsogaea. Knopfkraut.**

381. G. parriflora Cav. Kleinblumiges K. An Gartenzäunen und auf Aeckern. Aus Peru eingewandert. B: In und bei Braunsberg an Zäunen und als Gartenunkraut. H: Auf Aeckern bei Ziegelhöfchen.

**192. Bidens. Wasserdost.**

382. B. tripartitus L. Dreiteiliger W. An Gräben, Sümpfen, Teichen, besonders auf Torfboden, gemein.

383. B. cernuus L. Nickender W. An denselben Orten, fast noch häufiger. Kommt in zwei Formen vor: Blütenköpfe mit grossen Strahlblüten (Coreopsis Bidens L.) und Blütenköpfe ohne Strahlblüten.

**193. Filago. Schimmelkraut.**

384. F. arvensis Fr. Acker-Sch. Auf sandigen Hügeln, Abhängen und Aeckern, gemein.

385. F. minima F. Kleinstes Sch. An denselben Orten, aber weniger häufig. B: Bei Huntenberg, Julienhöhe, Willenberg, Frauenburg, Wormditt. H: Bei Rossen, Hammersdorf, Carben, Rosenberg, Balga.

**194. Gnaphalium. Ruhrkraut.**

386. G. silvaticum L. Wald-R. Auf trocknem Wald- und Haideboden, ziemlich häufig. B: Bei Hammersdorf, Huntenberg, Kälberhaus, Sankau, Frauenburg, Wormditt. H: Bei Rossen, Ruhnenberg, Schettnienen, Keimkallen, Wolittnick, Ludwigsort, Zinten.

387. Gn. uliginosum L. Sumpf-R. Auf feuchtem, besonders torfhaltigen Boden, häufig.

388. Gn. dioicum L. Katzenpfötchen. Auf sandigen Triften und Heiden, nicht selten.

**195. Helichrysum. Immerschön.**

389. H. arenarium D. C. Sand-I. Auf Sandboden, ziemlich verbreitet.

**196. Artemisia. Beifuss.**

390. A. Absinthium L. Wermut. Auf Triften und Dorfangern, zerstreut. Häufig in der Haffgegend. B: Bei Frauenburg, Rosenort, Neu-Passarge, Willenberg. H: Bei Rosenberg, Follendorf, Balga, Brandenburg.

391. A. campestris. Feld-B. Auf trocknen, sonnigen Hügeln, an Wegen und auf Triften, gemein. Die Form b. sericea Fr. mit seidiger Behaarung, besonders in der Nähe des Haffs, z. B. bei Rossen, Carben, Rosenort, Frauenburg etc.

392. A. vulgaris L. Gemeiner B. An Wegen, Ufern, Zäunen, überall häufig.

**197. Achilléa. Schafgarbe.**

393. A. Ptármica L. Bertram-Sch. Auf feuchten Wiesen, Rainen, an Gräben, nicht selten. B: Bei Braunsberg, Regitten, Julienhöhe, Frauenburg, Mehlsack, Wormditt. H: Bei Heiligenbeil, Grunau, Schettnienen, Gerlachsdorf, Baumgart, Rippen, Jäcknitz, Zinten.

394. A. cartilaginea Ledeb. Knorpelige Sch. Auf feuchten Stellen in der Haffgegend, nicht selten, im Innern spärlich. B: Pfahlbude, Rosenort, Haffwiesen bei Frauenburg. H: Alt-Passarge, Poln. Bahnau, Jäcknitz bei Zinten.

395. A. Millefolium L. Gemeine Sch. Fast auf jedem Boden, gemein. Blüten weiss, seltener rot. Die Form b. lanata Kch. mit wollig-zottiger Behaarung am Haffstrande bei Büsterwalde, an der Baudebrücke bei Frauenburg, bei Zagern, Rodelshöfen, Rossen, Gr. Rödersdorf. Die Form c. alpestris W. und Grab. mit schwarzrandigen Hüllblättchen bei Böhmenhöfen bei Braunsberg.

**198. Anthemis. Hundskamille.**

396. A. tinctoria. Färber-H. Auf trocknen und sonnigen Hügeln und Feldern hin und wieder, besonders auf Kalkboden. B: An der Kreuzkirche bei Braunsberg, im Zagernschen Grunde, bei Rodelshöfen, am Baudekanal bei Frauenburg. H: Bei Rossen, Kl.- und Gr.-Ködersdorf.

397. A. arvensis L. Acker-K. Auf Aeckern, besonders Brachäckern, und an Wegen, überall gemein.

398. A. Cótula L. Stinkende K. Auf Dorfangern und unbebauten Plätzen, häufig.

**199. Matricaria. Kamille.**

399. M. Chamomilla L. Echte K. Auf Aeckern, besonders auf lehmigen Boden, häufig.



Digitized by Google

400. M. discoidea DC. Strahllose K. Stammt aus dem östlichen Asien und dem westlichen Amerika und hat sich schon seit vielen Jahren auch im Gebiete eingebürgert. So auf dem Bahnhofe in Braunsberg, am Wege in Rosen bei Zinten, in Balga etc.

401. M. inodora L. Geruchlose K. Auf Aeckern gemein. Im Hohlen Grunde bei Braunsberg fand ich ein Exemplar mit gefüllter Blüte.

### 200. Tanacetum Rainfarn.

402. T. vulgare L. Gemeiner R. An Wiesen-, Ackerrändern und an Wegen, überall häufig,

403. T. Parthenium Schultzbip. Mutterkraut. In Gärten angepflanzt und verwildert.

### 201. Chrysánthemum. Wucherblume.

404. Chr. segetum L. Saat-W. (Gülke). Auf Aeckern, besonders unter dem Sommergetreide, den Landwirthen ein verhasstes Unkraut.

### 202. Leucánthemum. Weisse Wucherblume.

405. L. vulgare L. Gemeine weisse W. Auf Wiesen, in Wäldern u. auf Triften, gemein. Bei Braunsberg fand ich vereinzelt eine Form ohne Strahlblüten und ein Exemplar mit gebändertem Stengel und einer Zwillingsblüte.

### 203. Senecio. Baldgreis.

406. S. paluster DC. Sumpf-B. Auf sumpfigen, torfhaltigen Wiesen, an entwässerten Seen und Teichen hin und wieder, aber nicht beständig. B: Im Hohlen Grunde und auf der Aue bei Braunsberg, in Gräben am Kälberhause, auf dem Torfmoore bei Gr. Carben und Jägritten bei Frauenburg. H: Am Haff zwischen Rosenberg und Follendorf, bei Keimkallen, Poln. Bahnau und bei Grunau.

407. S. vulgaris L. Gemeines Kreuzkraut. Auf Aeckern und in Gärten, ein gemeines Unkraut.

408. S. viscosus L. Klebriger B. Auf Sandboden, besonders in der Haffgegend, nicht selten. B: Rosenort, Neu-Passarge, Frauenburg. H: Bei Poln. Bahnau, Rosenberg, Grunau, Balga.

409. S. silvaticus L. Wald-B. Auf Sandboden in Wäldern, besonders auf frisch ausgehölzten Stellen, ziemlich häufig,

410. S. vernalis W. K. Frühlings-B. Wucherblume. Auf Sandboden, besonders auf Brachäckern, oft sehr zahlreich. Von Osten her eingewandert. Im Gebiete von mir 1850 zuerst bemerkt, jetzt überall gemein. Im Sommer erscheint öfter die kahle Form b. glabratus.

411. S. Jacobaea L. Jakobs-B. Auf Hügeln, in Gebüschen und an Wegen, überall häufig.

412. S. aquaticus Huds. Auf nassen Wiesen, zwischen Rossen und Ruhnenberg und zwischen Braunsberg und Sonnenstuhl.

413. S. erraticus Bertol. Gespreiztästiger B. Ueberall auf den Haffwiesen von Frauenburg bis Brandenburg, auch in den Chausseegräben zwischen Braunsberg und der Kl. Amtsmühle zahlreich. Saage führt diese Pflanze in seinem Katalog nicht auf. Statt derselben nennt er S. erucifolius L. als am Haff vorkommend, was wohl auf einer Verwechselung mit S. erraticus beruht, da S erucifolius L. im Gebiete fehlt und in Ostpreussen nur an zwei Stellen bei Cranz 1853 von mir entdeckt wurde.

414. S. saracenicus L. Sarazenischer B. An Ufern, zwischen Gesträuch, stellenweise nicht selten. So an den Passargeufern bei Braunsberg, am Baudeufer bei Frauenburg, am Haffufer bei Alt-Passarge und Phalbude.

415. S. paludosus L. Sumpf-B. Ebendaselbst und auf Sumpfwiesen, öfter gesellig mit dem vorigen. Auch am Haff bei Poln. Bahnau und Wolittnick nicht selten.

### 204. Cirsium. Kratzdistel.

416. C. lanceolatum Scop. Lanzettliche K. An Wegen, Zäunen, unbebauten Plätzen, überall häufig.

417. C. palustre Scop. Sumpf-K. Auf Sumpfwiesen, nicht selten. B: Im Hohlen Grunde, bei Julienhöhe und Kälberhaus, im Braunsberger Stadtwalde, bei Julienhöhe, Kl. Amtsmühle, Mehlsack, Wormditt. H: Bei Grünwehr, Rosen, Pellen, Jäcknitz etc.

418. C. oleraceum Scop. Kohlartige K. Wiesenkohl. Auf nassen Wiesen und an Gräben, gemein.

419. C. arvense Scop. Acker-K. Auf Aeckern, besonders auf gutem Boden, ein schwer zu vertilgendes Unkraut.

### 205. Carduus. Distel.

420. C. acanthoides L. Stachel-D. Vorzugsweise in der Haffgegend. B: Bei Rosenort, Frauenburg, Narz. H: Auf den Dämmen zwischen Alt-Passarge und Leysuhn.

421. C. crispus L. Krause D. An Wegen und Dämmen, in Gebüschen und an Ufern, gemein.

### 206. Onopordon. Eselsdistel.

422. O. Acanthium L. Gemeine E. An Wegen, Zäunen und unbebauten Orten, zerstreut. B: Hinter dem evangel. Kirchhofe, an den Pulverhäusern und am Oberthor bei Braunsberg, am Haff bei Rosenort und Frauenburg. H: Bei Alt-Passarge, Poln. Bahnau, Rosenberg.

### 207. Lappa. Klette.

423. L. officinalis All. Gebräuchliche K. An Waldrändern und Wegen, in Gebüschen und an Zäunen zerstreut. B: Bei Auhof, Kalthof, Böhmenhöfen, Schafsberg. H: Wermten, Schirten, Keimkallen, Charlottenthal.

424. L. minor DC. Kleinere K. An Wegen, Zäunen und unbebauten Plätzen gemein.

425. L. tomentosa Lmk. Filzige K. An denselben Orten.

### 208. Carlina. Eberwurz.

426. C. vulgaris L. Gemeine E. Auf trocknen Hügeln und Abhängen, zerstreut. B: Bei Rodelshöfen,

Digitized by Google

Julienhöhe, Frauenburg, Kreuzdorf, Schafsberg, Mehlsack, Wormditt. H: Bei Carben, Wermten, Birkenau, Gedilgen, Lateinerberg, Kukehnen, Schettnienen.

**209. Serrátula. Scharte.**

427. S. tinctoria L. Färber-Sch. In Wäldern und Gebüschen, zerstreut. B: Bei Kalthof, Schalmey, Schafsberg, im Braunsberger und Wormditter Stadtwald, im Walschthal bei Mehlsack, im Bauernwald bei Basien, im Forstrevier Födersdorf. H: Bei Maternhöfen, im Forstrevier Damerau, im Zintener Stadtwalde, bei Birkenau, Hohenwalde, Kukehnen, Pellen, Kl. Rödersdorf.

**210. Centauréa. Flockenblume.**

428. C. Jacéa L. Gemeine F. An Wegen, auf Rainen, trocknen Wiesen und Grasplätzen, gemein.

429. C. phrygia L. (austriaca Willd). Oesterreichische F. In Wäldern und Gesträuchen, vorherrschend im Heiligenbeiler Kreise. B: Bei Böhmenhöfen: Nach Kähler im Walschthal bei Mehlsack. H: Bei Rippen, Ludwigsort, Charlottenthal, Baumgart, Pellen, Hasselpusch, Rosen, Maraunen, Nonnenhausen, Korschellen, Weslienen, Zinten.

430. C. Cyanus L. Kornblume. Unter der Saat, überall in Menge.

431. C. Scabiosa L. Skabiosenartige F. In Gebüschen, Wegrändern und auf Rainen, gemein.

**211. Lámpsana. Milche.**

432. L. communis L. Gemeine M. In Gebüschen, an Zäunen, Wegen, auch als Unkraut in Gärten, häufig.

**212. Arnóseris. Lammkraut.**

433. A. minima L. Kleines L. Auf sandigen Aeckern, zerstreut. B: Nach Saage bei Frauenburg. Von mir bei Schalmey gesammelt. H: Bei Hammersdorf, Helenenhof, Rossen, Gerlachsdorf, Steindorf, Keimkallen, Carben.

**213. Cichorium. Wegwarte.**

434. C. Intybus L. Gemeine W., Cichorie. An Wegen, auf Triften und Rainen, besonders auf schwerem Boden und gesellig mit Picris hieracioides L.

**214. Leóntodon. Löwenzahn.**

435. L. autumnalis L. Herbst-L. Auf Wiesen, Grasplätzen, an Wegen und auf Rainen, überall häufig.

436. L. hastilis L. Spiessfömiger L. Auf Anhöhen, Abhängen und Waldplätzen, weniger häufig als der vorige z. B. bei Julienhöhe, Böhmenhöfen, Schalmey. Daselbst auch die Form hispidus L.

**215. Picris. Bitterich.**

437. P. hieracioides L. Habichtskrautähnicher B. In Wäldern, Gesträuchen, an Wegen und auf Grasplätzen, nicht selten, z. B. an der Mehlsacker Chaussee bei Braunsberg, bei Rodelshöfen, Zagern, Wermten.

**216. Tragopógon. Bocksbart.**

438. T. pratensis L. Wiesen-B. Auf Wiesen, an Wegen, Gräben und auf Grasplätzen, stellenweise nicht selten. An der Kreuzkirche bei Braunsberg, bei Auhof, Jäcknitz, Zinten. Die Form c. orientalis L., bei der die Randblümchen den Hüllkelch überragen, ist im Braunsberger Kreise vorherrschend. So an den Chausseen, auf der Aue, an den Passargeufern, an der Baude bei Frauenburg etc. Die Form b. minor Fr. bei Zinten und Keimkallen.

**217. Scorzonera. Schwarzwurz.**

439. S. humilis L. Niedrige Sch. In Wäldern, Gebüschen und auf Grasplätzen, zerstreut. B: Braunsberger Stadtwald, bei Julienhöhe, Kl. Amtsmühle, Mehlsack, Frauenburg, Wormditt. H: Bei Rossen, Carben, Keimkallen Rippen, Tomsdorf, Ludwigsort.

**218. Hypochoeris. Ferkelkraut.**

440. H. glabra L. Kahles F. Auf Sandfeldern, hin und wieder. B: In der Umgegend von Frauenburg und bei Rautenberg. H: Bei Rossen, Carben, Steindorf, Rippen, Büsterwalde.

441. H. radicata L. Kurzwurzeliges F. In Wäldern, auf Wiesen- und Grasplätzen, nicht selten.

**219. Achyróphorus. Hachelkopf.**

442. A. maculatus Scop. Gefleckter H. Auf grasigen Abhängen unter Gesträuch, zerstreut. B: Bei Julienhöhe, an der Baudebrücke und auf dem sogenannten Teufelsberge bei Frauenburg, bei Rautenberg und Narz H: Im Schirtener und Gedilger Grunde.

**220. Taráxacum. Kuhblume.**

443. T. officinale Web. Gebräuchliche K. (Butterblume.) Auf jedem Boden in grosser Menge.

**221. Lactuca. Lattich.**

444. L. sativa L. Garten-L. (Salat.) In Gärten angebaut und verwildert.

445. L. Scariola L. Wilder L. Auf wüsten Plätzen und an Mauern, z. B. in Rippen bei Ludwigsort.

446. L. muralis Less. Mauer-L. In Wäldern durchs ganze Gebiet, ziemlich häufig.

**222. Sonchus. Saudistel.**

447. S. oleraceus L. Kohlartige S. Auf Aeckern, Gartenland, Schutt, gemein.

448. S. asper All. Rauhe S. Ebendaselbst und fast ebenso häufig.

449. S. arvensis L. Feld-S. Auf Aeckern, gemein. Aendert mit kahlen und behaarten Blütenstielen und Hüllkelchen ab.

450. S. paluster L. Sumpf-S. Sehr selten. B: Am Mühlenfliess bei Böhmenhöfen. H: Bei Warnikam.

**223. Crepis. Pippau.**

451. C. biennis L. Zweijähriger P. Auf Wiesen, an Gräben, auf Rainen, nicht selten. B: Zwischen Brauns-



Digitized by Google

berg, dem Einsiedel und Regitten, bei Huntenberg, Böhmenhöfen, Schalmey. H: Bei Heiligenbeil, Steindorf, Rossen, Schettnienen. Die Form b. lodomiriensis Bess. hin- und wieder unter der Hauptform.

452. C. nicaeensis Balb. Nizzaischer P. B: Gr. Tromp. H: Rippen, Otten bei Zinten. In neuerer Zeit mit französischem Samen eingeführt.

453. C. tectorum L. Dach-P. Auf sandigen Aeckern, überall häufig. Die Form b. integrifolia Lk. auf Aeckern zwischen Zinten uud Maraunen.

454. C. virens Vill. Grüner P. Auf Grasplätzen, z. B. im Park zu Rippen im Heiligenbeiler Kreise.

455. C. paludosa Mnch. Sumpf-P. Auf sumpfigen Wiesen und nassen Waldstellen, nicht selten. B: Bei Rodelshöfen, Böhmenhöfen, Schalmey, Kalthof, Zagern, im Walschthal bei Mehlsack, am Waldhäuschen bei Wormditt. H: Sonnenstuhl, Wermten, Gedilgen, Gerlachsdorf, Ludwigsort.

456. C. succisifolia Tausch. Abbissblättriger P. Auf moorigen Wiesen, sehr selten. In neuster Zeit von mir bei der Kl. Amtsmühle bei Fördersdorf und Gr. Tromp im Braunsberger Kreise gefunden.

### 224. Hieracium. Habichtskraut.

457. H. Pilosella L. Gemeines H. Auf Sandboden in Wäldern und auf Heiden, überall häufig. Die Formen b. Peleterianum Merat mit langen Haaren auf dem Eisenbahndamme am Bahnhofe bei Braunsberg und furcatum im Rossener Walde.

458. H. Auricula L. Oehrchen-H. Auf Wiesen, Grasplätzen, nicht selten. B: Bei Braunsberg, Kl. Amtsmühle, Schwarzdamm, Rosenort, Zagern. H: Bei Heiligenbeil, Maternhöfen, Wermten, Legnitten, Jäcknitz, Woyditten.

459. H. floribundum Wimm und Grab. Reichblütiges H. An ähnlichen Stellen. B: An Gräben zwischen Braunsberg und Einsiedel, am Wege zwischen Regitten und Damerau, bei Böhmenhöfen, Schalmey, Tiedmannsdorf. H: Im Wermtener und Schirtener Grunde.

460. H. praealtum Vill. Hohes H. Auf Anhöhen, Abhängen und an Wegrändern, verbreitet. B: Auf der Aue, am Eisenbahndamm bei Braunsberg, bei Kalthof, Julienhöhe, Schalmey. H: Bei Radau, Wermten, Schirten, Birkenau, Legnitten, Ludwigsort. Die Formen c. Bauhini Bess. bei Braunsberg und Heiligenbeil zerstreut, d. fallax Willd. an den Grabenrändern zwischen Braunsberg und Schillgehnen.

461. H. aurantiacum L. Orangerotes H. In Rossen und Jäcknitz auf Grasplätzen innerhalb und ausserhalb der Gärten verwildert.

462. H. pratense Tausch. Wiesen H. Auf Wiesen, Grasplätzen, an Gräben, nicht selten. B: Auf der Aue und in den Chausseegräben zwischen Braunsberg und Einsiedel, bei Julienhöhe, Huntenberg, Kl. Amtsmühle, Karschau. H: Im Jarftthal, zwischen Heiligenbeil und dem Lateinerberge, bei Wermten, Birkenau, Hohenwalde.

463. H. cymosum L. Trugdoldiges H. Auf Anhöhen, sehr selten. Diese in Ostpreussen früher noch nicht beobachtete Pflanze fand ich 1872 auf dem Weissen Berge am Passargeufer, bei Schalmey im Kreise Braunsberg, später in Althof bei Frauenburg.

464. H. murorum L. Mauer H. In Wäldern und Gebüschen, häufig. Die Form b. silvaticum L. mit am Grunde rückwärts gezähnten Blättern im Braunsberger Stadtwalde, bei Sonnenstuhl, Althof bei Frauenburg, im Forstrevier Damerau etc.

465. H. vulgatum Fr. Gemeines H. An denselben Orten und nicht weniger häufig.

466. H. silvestre Tausch. Wald H. (H. boreale Fr.) In Wäldern, Gebüschen. Vorherrschend im Heiligenbeiler Kreise. Daselbst an der Mühle Bahnau, bei Hohenwalde, Wilmsdorf, Otten, Kukehnen.

467. H. laevigatum Willd. Starres H. An Waldrändern und Gebüschen, verbreitet. B: Bei Rodelshöfen, Zagern, Fehlau, Schalmey, Julienhöhe, im Födersdorfer Forstrevier, im Walschthal bei Mehlsack, bei Wormditt. H: Bei Sonnenstuhl, Maternhöfen, Rossen im Forstrevier Damerau, bei Woyditten, Pellen, Ludwigsort, Windkeim.

468. H. umbellatum L. Doldiges H. An ähnlichen Stellen, besonders auf sandigem Boden häufig, z. B. bei Rosenort, Rossen, Carben, Büsterwalde. Die Formen a. linariifolium G. Mey auf Sandboden in der Nähe des Haffs und b. coronopifolium Bernh. ebendaselbst.

Von den von mir im Gebiete gesammelten Bastarden nenne ich nur Hieracium Pilosella + pratense, welches in einem Graben in Petershagen bei Braunsberg jährlich wieder erscheint.

## L. Fam. Campanulaceen.

### 225. Jasióne. Jasione.

469. J. montana L. Berg-J. Auf sonnigen Hügeln und Sandfeldern, überall häufig.

### 226. Phyteuma. Teufelskrallen.

470. P. spicatum L. Aehriger T. In Wäldern und Gebüschen, stellenweise nicht selten. B: Kl. Amtsmühle, Julienhöhe, Althof, Schafsberg, Mehlsack, Wormditt. H: Sonnenstuhl, Forstrevier Damerau, Gedilgen, Grünwehr, Kukehnen, Rosen, Zinten.

### 227. Campanula. Glockenblume.

471. C. rotundifolia L. Rundblättrige G. Auf Sandboden, in Wäldern und auf Feldern, ziemlich häufig. B: Bei Huntenberg, Julienhöhe, Sankau, Frauenburg, Althof, Schafsberg, Mehlsack, Wormditt. H: Bei Sonnenstuhl, Wermten, Grünwehr, Ludwigsort, Rossen, Carben, Poln. Bahnau, Rosenberg, Wolittnick. Nur die grundständigen Blätter rund.

472. C. rapunculoides L. Kriechende G. In Gebüschen, auf Aeckern und Ackerrainen, meist häufig.

Digitized by Google

473. C. Trachelium L. Nesselblättrige G. In Laubwäldern und Gebüschen, zerstreut. B: Bei Regitten, Zagern, Althof, Schafsberg, Drewsdorf, Basien, Wormditt, Mehlsack. H: Bei Gerlachsdorf, Schettnienen, bei Damerau, Schirten, Baumgart, Ludwigsort, Kl. Rödersdorf.

474. C. latifolia L. Breitblättrige G. In feuchten Wäldern und Gebüschen, im Ganzen selten. Bisher nur von mir im Heiligenbeiler Kreise und zwar im Schirtener Grunde an der Jarft, im Wermtener Grunde an der Bahnau, im Straddickthal bei Kukehnen, bei Warnikam, Korschellen, Ludwigsort und Kl. Rödersdorf gefunden.

475. C. pátula L. Ausgebreitete G. Auf Wiesen, Grasplätzen, in Gebüschen, überall gemein.

476. C. Rapunculus L. K. Rapunzel-G. Nur in Gärten und daraus verwildert. So bei Ludwigsort und Charlottenthal im Heiligenbeiler Kreise.

477. C. persicifolia L. Pfirsichblättrige G. In Wäldern, Gebüschen und auf belaubten Anhöhen, meist häufig. B: Bei Rodelshöfen, Kalthof, Julienhöhe, Schafsberg, Mehlsack, Wormditt. H: Bei Sonnenstuhl, Damerau, Wermten, Schirten, Neuwald, Rippen.

478. C. glomerata L. Geknäuelte G. Auf Hügeln, Abhängen, Grasplätzen, an Wegen etc., sehr verbreitet.

## LI. Fam. **Siphonandraceen.**

### 228. Vaccinium. Heidelbeere.

479. V. Myrtillus L. Blaubeere. In Wäldern und Heiden, überall häufig.

480. V. uliginosum L. Trunkelbeere. Auf Torfmooren und Torfbrüchen, stellenweise nicht selten. B: Braunsberger Stadtwald, Torfmoore bei Kälberhaus, Julienhöhe, Rosenort, Födersdorf, Mehlsack, Wormditt H: Poln. Bahnau, Hammersdorf, Freudenthal, Rehteichbruch bei Rosen.

481. V. Vitis idaea L. Preisselbeere. In Wäldern und auf Heideböden, gemein.

482. V. Oxycoccos L. Moosbeere. Auf Torfmooren, stellenweise häufig. B: Braunsberger und Wormdittener Stadtwald, Tafterwald bei Kleefeld, Rosenort, Julienhöhe. H: Hammersdorf, Neuwald, Rosen, Otten, Pellen, Mawern.

### 229. Arctostáphylos. Bärentraube.

483. A. Uva ursi Spr. Gemeine B. In Nadelwäldern, selten, z. B. in der Wormditter Oberheide.

### 230. Andrómeda. Gränke.

484. A poliifolia L. Poleyblättrige G. Auf Torfmooren, nicht selten. B: Braunsberger Stadtwald, bei Kalthof, Julienhöhe und Kälberhaus, Wormditter Stadtwald, Tafterwald bei Kleefeld. H: Bei Poln. Bahnau, Keimkallen, Rosen, Otten, Pellen, Zinten.

## LII. Fam. **Ericaceen.**

### 231. Calluna. Heide.

485. C. vulgaris Salisb. Gemeine Heide. In trocknen Wäldern und auf Heiden, überall häufig. Nicht selten auch weiss blühend.

## LIII. Fam. **Rhodoraceen.**

### 232. Ledum. Porst.

486. L. palustre L. Sumpf-P. Auf Torfmooren und Torfbrüchen, nicht selten. B: Braunsberger Stadtwald, Födersdorfer Forstrevier, bei Lindwald, Kälberhaus, Tafterwald, Rosenort, Wormdittener Stadtwald. H: Bei Gerlachsdorf, Poln. Bahnau, Neuwald, Keimkallen, Rosen, Otten, Strauben, Zinten, Ludwigsort, Rippen.

## LIV. Fam. **Pyrolaceen.**

### 233. Pyrola. Wintergrün.

487. P. chlorantha Sw. Grünblütiges W. In Kieferwäldern, zerstreut. B: Bei Schalmey, Schafsberg, im Födersdorfer Forstrevier, am Waldhause bei Wormditt. Nach Kähler bei Mehlsack. H: Im Forstrevier Büsterwalde, im Walde zwischen Rossen und Gerlachsdorf. Häufig auf der frischen Nehrung bei Gr. Bruch.

488. P. rotundifolia L. Rundblättriges W. In schattigen Wäldern, zerstreut. B: Bei Julienhöhe, Stangendorf, am Waldhause bei Wormditt, im Walschthal bei Mehlsack (Kähler). H: Im Rossener Walde, Forstrevier Büsterwalde, am Lateinerberge, bei Rippen, Grünwehr, Pellen, im Forstrevier Damerau, im Rehteichbruch bei Rosen.

489. P. minor L. Kleines W. In schattigen Wäldern, häufiger als die vorigen. B: Forstrevier Födersdorf, Walschthal bei Mehlsack, Drewenzthal bei Wormditt, bei Böhmenhöfen, Schalmey, Stangendorf. H: Im Forstrevier Büsterwalde, bei Rossen, Schettnienen, Keimkallen, Baumgart, Grünwehr, Ludwigsort.

490. P. uniflora L. Einblütiges W. In schattigen Wäldern unter Moos, hin und wieder. B: Im Hohen Holz bei Rosenort, Födersdorfer Forstrevier, Hagendorf, bei Karschau, Mehlsack (Kähler). H: Im Forstrevier Büsterwalde, bei Rossen, Sonnenstuhl, Gr. Klingbeck, Rippen, Ludwigsort, Lauenberg, Grünwehr.

### 234. Ramischia. Ramischie.

491. R. secunda Grcke. Einseitsblütige R. In Wäldern, überall häufig.

### 235. Chimóphila. Winterlieb.

492. Ch. umbellata Nutt. Doldenblütiges W. In Kieferwäldern, zerstreut. B: Bei Basien, im Tafterwalde bei Kleefeld. H: Bei Rossen, Schettnienen, im Büsterwalde, in der Damerau, bei Mühle Bahnau, Ludwigsort, Pörschken, im Forstrevier Dinge bei Bomberg.

Digitized by Google

**236. Monótropa. Fichtenspargel.**

498. M. Hypópitys L. Gemeiner F. In schattigen Nadelwäldern, nicht selten. B: Gutswald bei Basien, Wormditter Stadtwald, Tafterwald bei Kleefeld. H: Bei Rossen, Schettnienen, Gerlachsdorf, Otten, Wolittnick, Grunenfeld, Pellen, Zinten. Die Form b. glabra fand ich nur im Wormdittener Stadtwald.

## LV. Fam. Oleaceen.

**237. Ligustrum. Hartriegel.**

494. L. vulgare L. Gemeiner H. Häufig angepflanzt und verwildert.

**238. Syringa. Flieder.**

495. S. vulgaris L. Gemeiner F. Häufig angepflanzt und verwildert.

**239. Fráxinus. Esche.**

496. F. excelsior L. Hohe E. In Wäldern, zerstreut, meist angepflanzt.

## LVI. Fam. Asclepiadaceen.

**240. Vincetoxicum. Schwalbenwurz.**

497. V. officinale Mnch. Gemeine Sch. Trockene Wälder, Gebüsche und sonnige Hügel, zerstreut. B: Bei Rodelshöfen, Schalmey, im Födersdorfer Forstrevier, bei Kreuzdorf, Frauenburg, im Kosswald. H: Bei Rossen, Grunenfeld, Böhmenhöfen, Keimkallen.

## LVII. Fam. Apocynaceen.

**241. Vinca. Sinngrün.**

498. V. minor. L. Kleines S. (Erdmyrte.) In Wäldern, sehr selten. Im Forstrevier Lauenberg bei Zinten, im Forstrevier Damerau bei Braunsberg und im Wäldchen bei Keimkallen.

## LVIII. Fam. Gentianaceen.

**242. Menyanthes. Bitterklee.**

499. M. trifoliata L. Dreiblätteriger B. In Sümpfen und Gräben, nicht selten. B: Im Hohlen Grunde bei Lisettenhof, bei Schwarzdamm, Julienhöhe, Klenau, Neu-Passarge, Mehlsack. H: Bei Poln. Bahnau, Rosenberg, Follendorf, Deutsch-Thierau, Hohenwalde, Jäcknitz.

**243. Limnánthemum. Seekanne.**

500. L. nymphaeoides Lk. Seerosenartige S. In stehenden und langsam fliessenden Gewässern und besonders im und am frischen Haff. B: Bei Neu-Passarge, Klenau, Rosenort, Frauenburg. H: Bei Alt-Passarge, Poln. Bahnau, Rosenberg, Rheinischhof, Follendorf, Wolitta.

**244. Gentiana. Enzian.**

501. G. cruciata L. Kreuz-E. Zum ersten Male 1873 bei Stegmannsdorf zwischen Wusen und Apstein von Kaplan Leonhard-Basien, später auch von mir daselbst aufgefunden.

502. G. Amarella L. Schwachbitterer E. Auf Wiesen, Triften, Rainen, selten. Bisher nur im Heiligenbeiler Kreise im Bahnauthal bei Wermten und am Wege zwischen Jäcknitz und Zinten beobachtet.

**245. Erythraea. Tausendguldenkraut.**

503. E. Centaurium Pers. Gemeines T. Auf lichten Waldstellen, Gebüschen und Triften, nicht selten. B: Julienhöhe, Böhmenhöfen, Schalmey, Althof, Basien, Wormditt, Mehlsack. H: Wermten, Gerlachsdorf, Schirten, Rosen, Woyditten, Ludwigsort, Rippen.

504. E. pulchella Fr. Niedliches T. Auf feuchten Wiesen und Grasplätzen, selten. B: Am Pulverhause bei Braunsberg, auf einer Wiese bei Basien. H: In einem Graben zwischen Steindorf und Bregden, am Wege zwischen Jäcknitz und Zinten.

## LIX. Fam. Polemoniaceen.

**246. Polemonium. Himmelsleiter.**

505. P. coeruleum, L. Blaue H. Nach Kaehler im Kuckuck bei Wormditt, nach Becker angeblich bei Frauenburg, hier aber wohl verwildert.

## LX. Fam. Convolvulaceen.

**247. Convolvulus. Winde.**

506. C. sepium L. Zaun-W. An Ufern, namentlich unter Weidengebüsch, nicht selten. B: An der Passarge, Baude, Walsch, Drewenz. H: An der Bahnau, Jarft, am Straddick.

507. C. arvensis L. Acker-W. Auf Aeckern, an Wegen, auf Rainen, überall gemein.

**248. Cuscúta. Seide.**

508. C. europaea L. Europäische S. Schmarotzt auf Nesseln, Hopfen, Weiden, Erbsen, Wicken, Bohnen etc. im ganzen Gebiet, stellenweise häufig.

509. C. Epithymum L. Quendel-S. Die Form b. Trifolii Bab. (Kleeseide), mit Kleesaat von Westen her eingeführt, schmarotzt auf Klee und ist ein lästiges, schwer zu vertilgendes Unkraut. Ich beobachtete diese Pflanze 1859 zum ersten Male auf einem Kleefelde in Wermten bei Heiligenbeil, jetzt ist dieselbe im ganzen Gebiet verbreitet.

510. C. Epilínum Weihe. Flachsseide. Schmarotzt auf Lein, ist von Osten her mit russischem Leinsamen eingeführt worden, und von mir nur einmal auf einem Leinfelde bei Schettnienen im Kreise Braunsberg gefunden worden.

## LXI. Fam. Boraginaceen.

**249. Asperúgo. Scharfkraut.**

511. A. procumbens L. Liegendes Sch. An Mauern, Zäunen, auf Schutt, hin und wieder. B: Hinter

Digitized by Google

dem Lehrerseminar bei Braunsberg und bei Neu-Passarge. H: Bei Heiligenbeil und Follendorf.

**250. Lappula. Igelsame.**

512. L. Myosotis Mnch. Klettenartiger I. An Mauern und auf Sandboden, selten. B: Am Bahnhofe und an der Gr. Amtsmühle. H: Auf den Ruinen in Balga.

**251. Cynoglossum. Hundszunge.**

513. C. officinale L. Gebräuchliche H. An unbebauten Orten, zerstreut. B: Am Haff bei Neu-Passarge, Rosenort, Frauenburg, Böhmenhöfen. H: Bei Heiligenbeil, Alt-Passarge, Poln. Bahnau, Rosenberg, Balga, Ludwigsort.

**252. Borago. Boretsch.**

514. B. officinalis L. Gebräuchlicher B. In Gärten angebaut und verwildert, z. B. bei Frauenburg, Mehlsack, Gr. Lichtenau.

**253. Anchusa. Ochsenzunge.**

515. A. officinalis L. Gebräuchliche O. Auf trocknen, sandigen Plätzen und Ruinen, überall gemein.

516. A. arvensis M. B. Acker-O. Auf Aeckern, häufig.

**254. Symphytum. Beinwell.**

517. S. officinale L. Gemeiner B. Auf feuchten Wiesen, an Ufern, Gräben, überall häufig. Oefter weissblühend.

**255. Pulmonaria. Lungenkraut.**

518. P. angustifolia L. Schmalblätteriges L. In Gebüschen, sehr selten. Nach Saage und Praetorius zwischen Julienhöhe und Kälberhaus bei Braunsberg.

519. P. officinalis L. b) obscura Du Mort. Gebräuchliches L. In Laubwäldern, Gebüschen, besonders in Schluchten, nicht selten. B: Kalthöfener Wald, Hopfengrund bei Regitten, Julienhöhe, Böhmenhöfen, Forstrevier Födersdorf, Basien, Karschau, Gr. Tromp, Drewenzthal bei Wormditt, Walschthal bei Mehlsack. H: Bei Sonnenstuhl, Wermten, Schirten, Gedilgen, Grunenfeld, Neuwald, Kukehnen, Worwegen, Ludwigsort, Zinten.

**256. Echium. Natterkopf.**

520. E. vulgare L. Gemeiner N. Auf Sandboden überall, nicht selten. B: Bei Braunsberg, Julienhöhe, Willenberg, Frauenburg, Mehlsack, Wormditt etc. H: Bei Rossen, Schettnienen, Büsterwald, Carben, Heiligenbeil, Zinten etc.

**257. Lithospérmum. Steinsame.**

521. L. arvense L. Acker-St. Auf Aeckern, Rainen, an Wegen, gemein.

**258. Myosotis. Vergissmeinnicht.**

522. M. palustris L. Sumpf-V. Auf Sumpfwiesen, in Gräben, an Ufern, überall häufig.

523. M. caespitosa Schultz. Rasiges V. Auf lehmigen, feuchten Wiesen und an Gräben, zerstreut. B: In den Chausseegräben und auf der Aue bei Braunsberg, am Schillgehner See, bei Wecklitz, Böhmenhöfen, Mehlsack (Kähler). H: Bei Rossen, Schettnienen, Heiligenbeil, Hohenwalde, Maraunen, Jäcknitz.

524. M. arenaria Schrad. Sand-V. Auf Sandboden, überall häufig.

525. M. versicolor. Sm. Verschiedenfarbiges V. An Ackerrändern, Ufern, Gräben, besonders auf feuchtem Boden, zerstreut. B: Petershagen und Einsiedel bei Braunsberg, bei Zagern, Betkendorf, Julienhöhe, Marienfelde, Schalmey, Böhmenhöfen, Frauenburg, Mehlsack (Kähler). H: Bei Romansgut, am Lateinerberge, bei Ludwigsort (Caspary).

526. M. silvatica Hoffm. Wald-V. In Wäldern und Gebüschen, ziemlich häufig. B: Rodelshöfen, Böhmenhöfen, Kalthof, Julienhöhe, Althof etc. H: Sonnenstuhl, Mühle Bahnau, Wermten, Birkenau, Schirten etc. Kommt auch zuweilen rotblühend vor.

527. M. hispida Schldl. Steifhaariges V. In trocknen Wäldern, besonders auf Abhängen, nicht selten. B: Hohler Grund, Regitten, Julienhöhe, Insel Pfahlbude, Schreit. H: Büsterwalde, Wermten, Schirten, Gedilgen, Lauenberg, Kukehnen.

528. M. intermedia Lk. Acker-V. Besonders auf Aeckern, häufig.

529. M. sparsiflora Mik. Zerstreutblütiges V. In feuchten Wäldern und Gebüschen, zerstreut. B: Rodelshöfen, Ziegelei bei Regitten, Kl. Amtsmühle, Pfahlbude, Böhmenhöfen, Schafsberg. H: Heiligenbeil auf der Promenade, Wermten, Sonnenstuhl, Charlottenthal bei Ludwigsort.

## LXII. Fam. **Solanaceen.**

**259. Lycium. Teufelszwirn.**

530. L. halimifolium Mill. Gemeiner T. Angepflanzt und verwildert. So auf dem Ruhnenberge am Haff und am Braunsberger Bahnhofe.

**260. Solanum. Nachtschatten.**

531. S. nigrum L. Schwarzer N. Auf Aeckern, Schutt, in Gärten und an Zäunen, gemein. Die Form memphiticum Martius (mit violetten Blättern) fand ich auf nassem Boden in der Aue bei Braunsberg.

532. S. Dulcamara L. Bittersüss. An Ufern meist unter Weiden, häufig. So an der Passarge auf der Aue bei Braunsberg und an anderen Flüssen und Bächen des Gebiets.

**261. Nicandra. Giftbeere.**

533. N. physaloides Gaertn. Judenkirschenartige G. Von Aschmann als Gartenunkraut in Braunsberg, von mir daselbst zwischen der Ladebrücke und der Kreuzkirche am linken Passargeufer und auf einem Kartoffelfelde hinter dem Lehrerseminar gefunden.

Digitized by Google

**262. Hyoscyamus. Bilsenkraut.**

534. H. niger L. Schwarzes B. Auf wüsten Stellen, Schutt und in Dörfern an Zäunen, zerstreut. B: Vorstadt Köslin in Braunsberg, Neu-Passarge, Rosenort. H: An der alten Stadtmauer in Heiligenbeil, besonders in der Haffgegend.

**263. Datura. Stechapfel.**

535. D. Stramonium L. Gemeiner St. Nach Saage und Anderen auf der frischen Nehrung, nicht selten, von mir als Gartenunkraut bei Heiligenbeil und Kobbelbude gefunden.

## LXIII. Fam. Scrophulariaceen.

**264. Verbascum. Königskerze.**

536. V. Thapsus L. Kleinblumige K. Auf sonnigen Hügeln und steinigem Boden, zerstreut. B: Böhmenhöfen, Julienhöhe, Rosenort, Frauenburg. H: Heiligenbeil, Rosenberg, Balga, Ludwigsort.

537. V. thapsiforme Schrad. Grossblumige K. An ähnlichen Orten, besonders in der Nähe des Haffs, nicht selten. B: Böhmenhöfen, Sankau, Frauenberg, Rosenort, Wormditt. H: Alt-Passarge, Büsterwalde, Balga, Follendorf.

538. V. phlomoides L. Windblumenähnliche K. Auf demselben Boden, aber weniger häufig. B: Rosenort, Pfahlbude, Frauenburg.

539. V. nigrum L. Schwarze K. In Gebüschen, auf unbebautem Boden, an Wegen, häufig. Die Form bracteatum G. Mey fand ich bei Böhmenhöfen.

† 540. V. Blattaria L. Schabenkraut. Nur einmal auf einem Schutthaufen im Kreise Heiligenbeil gefunden.

† 541. V. phoeniceum L. Violette K. Zuweilen als Zierpflanze in Gärten gebaut, oder mit fremden Samen eingeführt und verwildert. Ich fand sie auf Grasplätzen im Garten zu Rippen im Kreise Heiligenbeil.

**265. Scrophularia. Braunwurz.**

542. S. nodosa L. Knotige B. Auf feuchtem Boden in Gebüschen und an Gräben, häufig.

543. S. umbrosa Du Mort. (S. aquatica Aut. Schatten-B. Un Ufern und Gräben, zerstreut. B: An der Passarge bei Braunsberg, Walsch bei Mehlsack, Baude bei Frauenburg. H: Bahnauthal bei Wermten, Jarftthal bei Schirten etc.

**266. Linaria. Leinkraut.**

544. L. minor Desf. Kleines L. Bis jetzt nur von mir im Gebiet als Gartenunkraut beobachtet, z. B. bei Braunsberg.

545. L. vulgaris L. Frauenflachs. Gemein. Die Form humifusum auf Sandboden nicht selten in der Nähe des Haffs. Die Pelorienbildung ist im Gebiete von Saage bei Julienhöhe beobachtet worden.

**267. Limosella. Schlammling.**

546. L. aquatica L. Gemeiner Sch. An Teich- und Flussrändern, besonders an überschwemmt gewesenen Stellen. B: Am rechten Passargeufer zwischen der Ziegelei und dem Chausseehause, am Haff bei Neu-Passarge, an der Walsch zwischen der Mühle und Eisenbahnbrücke bei Mehlsack, am Teich bei Gr. Lichtenau. H: An Teichrändern bei Rossen, Schirten, Rosen, Rippen, Woyditten, Maraunen, Heiligenbeil.

**268. Digitalis. Fingerhut.**

547. D. ambigua Murr. Gelber F. In Wäldern und Gebüschen, meist auf Abhängen, stellenweise. B: Kalthöfener Wald bei Birkmannshöfchen, Schlucht zwischen Drewsdorf und Schafsberg, Forstrevier Födersdorf, Bauernwald bei Basien, Walschthal bei Mehlsack. H: Bei Maternhöfen, Grunenfeld, Wermten, Neuwald, Jarft, Grünwehr, Kukehnen, Kl. Rödersdorf.

**269. Veronica. Ehrenpreis.**

548. V. scutellata L. Schildfrüchtiger E. In Gräben, Sümpfen, Teichen, überall häufig.

549. V. Anagallis L. Wasser-E An denselben Stellen und ebenso häufig, wie der vorige.

550. V. Beccabunga L. Bachbunge. Ebenso. An der Passarge hinter der Ziegelei bei Braunsberg, auch die Form b. minor Schl.

551. V. Chamaedrys L. Gamander-E. In Wäldern, Gebüschen, auf Wiesen und Grasplätzen, gemein.

552. V. montana L. Berg-E. In Laubwäldern und Gebüschen, besonders unter Rotbuchen, selten. B: Im Walde zwischen Hagendorf und Packhausen. H: Im Forstrevier Damerau und zwischen Grünwehr und Gr. Klingbeck.

553. V. officinalis L. Gebräuchlicher E. In trocknen Wäldern und auf Heiden, häufig.

? 554. V. prostrata L. Gestreckter E. Soll nach Saage bei Passarge gefunden sein. Ich habe diese seltene Pflanze bisher im Gebiete noch nicht gesehen. Wahrscheinlich ist die Form von V. Teucrium L. mit prostrata verwechselt worden.

555. V. Teucrium L. (latifolia L.) Breitblättriger E. Auf trocknen Wiesen und Grasplätzen, häufig an Ufern. B: Auf der Aue und an den Passargeufern, an der Baude bei Frauenburg, Walsch bei Mehlsack, Drewenz bei Wormditt. H: An der Bahnau bei Wermten, Jarft bei Schirten und Gedilgen.

556. V. longifolia L. Langblättriger E. An Ufern, besonders unter Weiden, zerstreut. B: An den Passargeufern und Gräben bei Braunsberg, bei Rodelshöfen, Böhmenhöfen, Julienhöhe, Althof, Mehlsack, Wormditt. H: Bei Heinrichshof, Wermten, Jarft, Schirten, Jäcknitz. Die Form b. maritima L. am Graben hinter dem Stift bei Braunsberg.

557. V. spicata L. Aehriger E. Auf trocknen Höhen, Rainen, Dämmen, zerstreut. B: Am Baudekanal

Digitized by Google

bei Frauenburg, bei Althof, Willenberg, Julienhöhe, Mehlsack, Wormditt. H: Bei Wolittnick, Fedderau, Ludwigsort. Die Form b. hybrida L. sammelte ich bei Althof, fr. polystachya Lej. mit 8—12 Aehren ebendaselbst und bei Rodelshöfen.

558. V. serpyllifolia L. Quendelblättriger E. Auf feuchten Wiesen, Grasplätzen und Aeckern, gemein. Die Form b. tenella All. mit am Boden anliegendem, wurzelndem Stengel fand ich zahlreich auf sandigen, feuchten Aeckern bei Rossen und am Stadtwalde bei Braunsberg.

559. V. arvensis L. Acker-E. Auf Aeckern, Grasplätzen, Rainen, gemein.

560. V. verna L. Frühlings-E. Auf Sandboden, nicht selten. B: Hohler Grund, Wecklitz, Huntenberg, Julienhöhe, Frauenburg, Willenberg. H: Hammersdorf, Rossen, Carben, Poln. Bahnau, Balga, Wolittnick, Ludwigsort.

561. V. triphyllos L. Dreiblättriger E. Auf Aeckern, besonders auf sandigem Lehmboden, verbreitet.*)

562. V. agrestis L. Acker-E. Auf ähnlichem Boden, häufig.

563. V. polita Fr. Glänzender E. Auf Aeckern, wüsten Stellen und in Gärten stellenweise, nicht selten. B: An der Dampfmühle und am Oberthore bei Braunsberg und in verschiedenen Gärten daselbst als Unkraut. H: Auf Aeckern, zwischen Heiligenbeil und Schirten.

564. V. opaca Fr. Glanzloser E. An ähnlichen Stellen, aber seltener. B: Auf Aeckern, zwischen der Ostbahn und dem Regittener Mühlenfliess und am Hohlen Grunde bei Braunsberg. H: Bei Alt-Passarge, Pörschken, Jäcknitz.

565. V. hederifolia L. Epheublättriger E. Auf Aeckern und Schutt, überall gemein.

### 270. Melampyrum. Wachtelweizen.

566. M. arvense L. Feld-W. Auf Aeckern, grasigen Höhen und Wegrändern, zerstreut. B: Am Wege und auf den Anhöhen zwischen Frauenburg und Narz, bei Althof und Mehlsack.

567. M. nemorosum L. Hain-W. In Laubwäldern und Gebüschen, meist häufig.

568. M. pratense L. Wiesen-W. Nicht auf Wiesen, sondern vorzugsweise in Wäldern und Hainen, überall häufig. Nicht selten im Gebiet ist auch die Form mit ganzrandigen Deckblättern, z. B. bei Julienhöhe, Kalthof, Rossen, Tiedmannsdorf etc.

### 271. Pedicularis. Läusekraut.

569. P. palustris L. Sumpf-L. Auf sumpfigem Moorboden, ziemlich häufig, z. B. im Hohlen Grunde und bei Kalthof bei Braunsberg.

### 272. Alectorólophus. Klapper.

570. A. minor W. u. Grab. Kleiner K. Auf feuchten Wiesen, selten. B: Am Graben hinter dem Seminargarten bei Braunsberg. H: Wiesen an der Bahnau zwischen Heinrichshof und Wermten, zwischen Carben und dem frischen Haff.

571. A. major Rchb. Grösserer K. Auf Wiesen und Feldern, häufig. Die Form b. angustifolius Fr. an der Chaussee zwischen dem Bahnhofe und dem katholischen Kirchhofe bei Braunsberg.

### 273. Euphrasia. Augentrost.

572. E. officinalis L. Gebräuchlicher A. Auf feuchten Wiesen und Grasplätzen, häufig. Nicht selten auch die Form c. nemorosa Pers.

573. E. Odontites L. Rotblütiger A. Ebendaselbst, auch auf Triften und an Grabenrändern, häufig.

### 274. Lathraea. Schuppenwurz.

574. L. Squamaria L. Gemeine Sch. In Wäldern und Gebüschen, auf Baumwurzeln, namentlich unter Haselsträuchern schmarotzend, stellenweise. B: Hinter der Kl. Amtsmühle bei Braunsberg, Hopfengrund, bei Regitten, Althof bei Frauenburg, Gr. Tromp, Schafsberg, Karschau, Mehlsack. H: Bei Sonnenstuhl, Maternhöfen, Schirten, Gedilgen, Kukehnen, Grünwehr, Charlottenthal, Worwegen.

### 275. Orobanche. Sommerwurz.

575. O. elatior. Sutt. Hohe S. Auf Centaurea Scabiosa schmarotzend. So bei Frauenburg, rechts an der ersten Brücke auf dem Wege nach Althof, dem sogenannten Teufelsberge gegenüber zuerst von Saage, dann von mir u. A. daselbst gefunden.

576. O. caerulea Vill. Blaue S. Auf Artemisia und Achillea Millefolium schmarotzend. Von Saage am Wege nach der Kreuzkirche und an den Passargeufern an der Rochuskapelle bei Braunsberg, von mir 1840 zum ersten Male auf der Promenade bei Heiligenbeil gefunden.

## LXIV. Fam. Labiaten.

### 276. Elssholzia. Elssholzie.

577. E. Patrini Grcke. Kammartige E. Auf Gartenland, an Zäunen und Mauern, wahrscheinlich verwildert. In der Ritterstrasse und an der alten Stadtmauer hinter dem Lehrerseminar.

### 277. Mentha. Münze.

578. M. silvestris L. Wald-M. An Ufern und Gräben, zerstreut. B: Am Mühlenfliesse in Böhmenhöfen. H: Von mir bei Lauterbach und Kukehnen, von Caspary im Stradickthal bei Wilmsdorf gefunden.

579. M. aquatica L. Wasser-M. Ufer, Gräben, Sümpfe. Nicht selten. B: Graben hinter dem Stifte, Aue, Hohler Grund. H: Hammersdorf, Rossen, Alt-Passarge, Ruhnenwiesen, Poln. Bahnau, Follendorf, Jäcknitz.

580. M. arvensis L. Acker-M. Auf feuchten Aeckern, Triften und an Gräben, gemein.

*) V. Tournefortii Grnel. Auf Ackerland an der Oberförsterei Födersdorf (1890).



Digitized by Google

**278. Lycopus. Wolfstrapp.**

581. L. europaeus L. Gemeiner W. In feuchten Wäldern, Gräben und Sümpfen, nicht selten.

**279. Salvia. Salbei.**

582. S. pratensis L. Wiesen-S. Auf trocknen Wiesen und an Flussufern, selten. B: Am Passargeufer hinter Rodelshöfen (Mey). H: Bei Gr. Klingbeck.

† 583. S. verticillata L. Wirtelförmige S. Von mir zum ersten Male 1876 am rechten Passargeufer auf der Aue und später wiederholt auf dem Bahnhofe bei Braunsberg gefunden. Jedenfalls eingewandert.

**280. Origanum. Dost.**

584. O. vulgare L. Gemeiner D. Waldränder, Gebüsche, Hügel, Raine, nicht selten. B: Rodelshöfen, Kl. Amtsmühle, Julienhöhe, Schalmey, Althof, Basien, Wormditt, Mehlsack. H: Wermten, Schirten, Keimkallen, Ludwigsort, Kukehnen, Zinten.

**281. Thymus. Quendel.**

585. Th. Serpyllum L. Feld-Q. Auf Hügeln, Triften, trocknen Feldern, Rainen, überall häufig. Die Formen a. Chamaedrys Fr. und c. angustifolius Pers., nicht selten. Letztere auf Sandboden bei Huntenberg, Julienhöhe, Frauenburg, Wormditt, Carben, Rossen, Ludwigsort.

**282. Calamintha. Bergmünze.**

586. C. Acinos Clairv. Feld-B. Auf trocknen Aeckern, Hügeln, Abhängen, nicht selten. B: Katzengrund bei Rodelshöfen, Julienhöhe, Abhänge im Walschthal bei Mehlsack, zwischen Wormditt und Wagten. H: Bei Rossen, Heiligenbeil, Wermten, Schirten, Balga, Ludwigsort.

**283. Clinopodium. Wirbeldost.**

587. C. vulgare L. Gemeiner W. In Wäldern und Gebüschen, verbreitet. B: Bei Zagern, Julienhöhe, Althof, Schafsberg, Schalmey, Basien. H: Bei Wermten, Schirten, Gedilgen, Grünwehr, Baumgart, Pellen.

**284. Hyssópus. Ysop.**

† 588. H. officinalis L. Gebräuchlicher Y. Angepflanzt und verwildert, z. B. auf den Kirchhöfen in Heiligenbeil.

**285. Népeta. Katzenmünze.**

589. N. Cataria L. Gemeine K. Auf Schutt, an Mauern und Gartenzäunen, hin und wieder. B: Am Stift bei Braunsberg, bei Frauenburg, am Waldhäuschen bei Wormditt. H: Tomsdorf bei Heiligenbeil.

**286. Glechóma. Gundermann.**

590. G. hederacea L. Epheublättriger G. In Gebüschen, auf Grasplätzen, an Zäunen, sehr häufig.

**287. Dracocephalum. Drachenkopf.**

† 591. D. thymiflorum L. Von mir 1873 zum ersten Male auf einem sandigen Kleefelde am linken Passargeufer zwischen der Aktienbrauerei und der Kreuzkirche bei Braunsberg zahlreich und von seltener Grösse gefunden. Eingezogene Erkundigungen ergaben, dass diese Pflanze mit amerikanischem Kleesamen eingeschleppt worden ist.

**288. Lamium. Taubnessel.**

592. L. amplexicaule L. Stengelumfassende T. Auf Aeckern, häufig.

593. L. hybridum Vill. Eingeschnittene T. Auf Aeckern zwischen der Eisenbahn und dem Regittener Mühlenfliess, hinter den alten Mälzhäusern am Oberthor, auf der Aue bei Braunsberg.

594. L. purpureum L. Roter B. Ueberall gemein. Die Form b. decipiens Sonder. mit ungleich eingeschnittenen gekerbten Blättern häufig auf Petershagen bei Braunsberg.

595. L. maculatum L. Gefleckte T. In Laubwäldern, Gebüschen, an Ufern, nicht selten. B: Passargeufer, Althof, Schalmey, Mehlsack, Wormditt, Födersdorf. H: Bei Sonnenstuhl, Maternhöfen, Wermten, Schirten, Balga, Ludwigsort.

**289. Galeobdolon. Goldnessel.**

596. G. luteum Huds. Gelbe G. In Wäldern und Gebüschen, meist häufig. B: Bei Kalthof, Willenberg, Althof, Schalmey, Mehlsack etc. H: Bei Sonnenstuhl, Mücken, Grunenfeld, Hohenwalde, Pellen etc.

**290. Galeópsis. Hohlzahn.**

597. G. Ládanum L. Acker-H. In der Form a. latifolia Hoffm. auf Aeckern durch das ganze Gebiet.

598. G. Tetrahit L. Gemeiner H. In Gebüschen, auf Aeckern und an Zäunen, gemein.

599. G. bifida Boenngh. Ausgerandeter H. An denselben Orten, aber seltener. B: Bei Rodelshöfen, Böhmenhöfen, Kl. Amtsmühle. H: Bei Rossen, Gerlachsdorf, Vorderwald, Hohenwalde, Grünwehr, Pellen.

600. G. speciosa Mill. (versicolor Curt.) Bunter H. Ueberall, besonders auf Aeckern häufig.

601. G. pubescens Bess. Weichhaariger H. In Gebüschen, an Waldrändern, Wegen und Zäunen, verbreitet.

**291. Stachys. Ziest.**

602. St. silvatica L. Wald-Z. In Wäldern, zerstreut. B: Kalthöfener und Althöfener Wald, bei Schalmey, Mehlsack, Wormditt, Basien. H: Bei Maternhöfen, Sonnenstuhl, Gerlachsdorf, Schettnienen, Keimkallen, Hohenwalde, Pellen, Zinten.

603. St. palustris L. Sumpf-Z. Auf feuchten Aeckern, an Gräben und Ufern, gemein.

604. St. arvensis L. Acker-Z. Im Gebiet bisher nur von Kä[illegible] Mehlsack gefunden.

Digitized by Google

**292. Betonica. Betonie.**

605. B. officinalis L. Gebräuchliche B. In Wäldern, Gebüschen, auf trocknen Wiesen und Grasplätzen, zerstreut. B: Katzengrund bei Rodelshöfen, Schlucht bei Zagern, Schafsberg, Basien, Wölken, Födersdorfer Forstrevier, Wormditter Stadtwald, Mehlsacker Walschthal. H: Schluchten bei Waltersdorf, Birkenau, Forstrevier Damerau, Schirten, Kukehnen, Pellen. Die Form a. hirta Leyss. nicht selten unter der Hauptform, z. B. bei Böhmenhöfen und Födersdorf.

**298. Ballóte. Ballote.**

606. B. nigra L. Schwarze B. An Zäunen und auf unbebauten Plätzen, gemein.

**294. Leonúrus. Löwenschwanz.**

607. L. Cardiaca L. Gemeiner L. Ebendaselbst und häufig.

**295. Scutellaria. Helmkraut.**

608. S. galericulata L. Gemeines H. Auf feuchten Waldplätzen, an Teichen, Ufern, Gräben, nicht selten. B: Einsiedel, Schwarzdamm, Kälberhaus, Rodelshöfen, Kreuzdorf etc. H: Poln. Bahnau, Rosenberg, Wermten, Schirten etc.

609. S. hastifolia L. Spiessblättriges H. An ähnlichen Standorten, aber sehr selten. Nur einmal im Gebiete von Kaphengst an der Mündung der Bahnau ins Haff im Heiligenbeiler Kreise unter Weiden gefunden.

**296. Brunella. Brunelle.**

610. B. vulgaris L. Gemeine B. Auf Wiesen, Triften, Grasplätzen, an Gräben und Wegrändern, überall häufig.

**297. Ajuga. Günsel.**

611. A. reptans L. Kriechender G. Auf Waldboden, Wiesen und Grasplätzen, gemein.

612. A. genevensis L. Behaarter G. Auf trocknen Hügeln und sandigen Feldern, selten. B: Am Teufelsberge bei Althof. Nach Saage auch bei Sonnenberg. H: Bei Balga.

613. A. pyramidalis L. Pyramidenförmiger G. Nach Kähler im Walschthal bei Mehlsack.

## LXV. Fam. Verbenaceen.

**298. Verbena. Eisenkraut.**

614. V. officinalis L. Gebräuchliches E. An Zäunen, Wegen, auf Hügeln, zerstreut. B: Kreuzdorf bei Frauenburg, Mehlsack an der alten Stadtmauer, gegenüber der Mühle. Nach Saage am Oberthore in Braunsberg. H: Wermten bei Heiligenbeil, Charlottenthal bei Ludwigsort.

## LXV. Fam. Lentibulariaceen.

**299. Utricularia. Wasserhelm.**

615. U. vulgaris L. Gemeiner W. In Teichen, Gräben und Sümpfen, zerstreut. B: In Gräben auf dem Bruche bei Julienhöhe, Kälberhaus, Schwarzdamm, Klenau und Neu-Passarge. H: In Gräben am Mühlenteiche bei Heiligenbeil, zwischen Ruhnenberg und Rossen, bei Alt-Passarge und Follendorf.

616. U. minor L. Kleiner W. Ebendaselbst, besonders auf Torfmooren, selten. B: Bei Julienhöhe, Kälberhaus und Kl. Amtsmühle. H: Auf der Ruhnenwiese zwischen Rossen und dem Forstrevier Büsterwald.

## LVXII. Fam. Primulaceen.

**300. Trientális. Siebenstern.**

617. T. europaea L. Europäischer S. In Wäldern, meist häufig. B: Braunsberger Stadtwald, Julienhöhe, Althof, Sonnenberg, Basien, Wormditt, Mehlsack, Födersdorf etc. H: Forstrevier Damerau und Büsterwalde, Keimkallen, Ludwigsort, Pellen etc. Nicht selten kommen Exemplare mit zwei, drei und mehreren Blättern vor, z. B. im Rossener Walde.

**301. Lysimachia. Lysimachie.**

618. L. thyrsiflora L. Straussblättrige L. In Sümpfen, Gräben und an Ufern stellenweise. B: Bei Braunsberg, Rodelshöfen, Julienhöhe, Schalmey, Mehlsack, Wormditt. H: Bei Heiligenbeil, Poln. Bahnau, Carben, Fellendorf, Rossen, Jäcknitz.

619. L. vulgaris L. Gemeine L. An feuchten Stellen, an Ufern, Gräben und in Gebüschen, meist häufig z. B. an den Passargeufern bei Braunsberg.

620. L. punctata L. Punktierte L. Im Gutsgarten in Regitten bei Braunsberg, wo sie, jedenfalls verwildert, im Gebüsche vorkommt. Sie unterscheidet sich von der vorigen Art hauptsächlich durch die spitzen drüsig gewimperten Blumenkronen. Die rothbraunen Flecken am Grunde der Blumenkronlappen finden sich auch zuweilen bei L. vulgaris, z. B. im Födersdorfer Forstrevier (vergl. C. J. v. Klinggräff: Flora von Preussen p. 329).

621. L. Nummularia L. Pfennigkraut. Auf feuchten Wiesen, an Gräben, in Wäldern, überall gemein.

**302. Anagallis. Gauchheil.**

622. A. arvensis L. Acker-G. Besonders häufig auf Brachäckern.

**303. Centunculus. Kleinling.**

623. C. minimus. Acker-K. Auf feuchten, sandigen Brachäckern wohl in den meisten Lokalfloren, aber leicht übersehen. B: Auf der Aue bei Braunsberg, bei Huntenberg, Zagern, Marienfelde. H: Bei Heiligenbeil, Rossen, Steindorf, Jäcknitz, Zinten.

**304. Primula. Schlüsselblume.**

624. P. officinalis Jacq. Gebräuchliche Sch. In Wäldern unter Gesträuch, besonders auf Anhöhen, überall verbreitet.

**305. Hottonia. Hottonie, Wasserfeder.**

625. H. palustris L. Sumpf-H. In Gräben und Sümpfen, häufig.



Digitized by Google

## LXVIII. Fam. **Plumbaginaceen.**

### 306. Armeria. Grasnelke.

626. A. vulgaris Willd. Gemeine G. Auf trocknem Boden, sandigen Höhen und Abhängen, stellenweise. B: Auf den Frauenburg umgebenden Höhen und dem Domberge, am Wege zwischen Schwillgarben und Schillgehnen. H: An der Bahnaubrücke, bei Carben, Rossen, Balga.

## LXIX. Fam. **Plantaginaceen.**

### 307. Plantago. Wegerich.

627. P. major L. Grosser W. An Wegen und auf Grasplätzen, überall gemein.

628. P. media L. Mittlerer W. An denselben Orten, häufig.

629. P. laneolata L. Lanzettförmiger W. Auf Wiesen, Triften, an Wegen, gemein.

630. P. arenaria W. K. Sand. W. Auf dem Braunsberger Bahnhof zwischen dem Stationsgebäude und dem Güterschuppen. Eingeschleppt.

## LXX. Fam. **Amarantaceen.**

### 308. Amarantus. Fuchsschwanz.

631. A. Blitum L. Gemeiner F. Auf bebautem Boden ein sehr lästiges Unkraut.

632. A. retroflexus L. Rauhhaariger F. Auf Schutt, an Zäunen und Wegen, zerstreut. B: An der Kreuzkirche, auf der Aue und zwischen den Scheunen bei Braunsberg. Bei Frauenburg an den Chausseegräben.

## LXXI. Fam. **Chenopodiaceen.**

### 309. Salsola. Salzkraut.

633. S. Kali L. Gemeines S. Am Haffstrande bei Frauenburg, Rosenort, Poln. Bahnau, Rosenberg, Balga.

### 310. Chenopódium. Gänsefuss.

634. Ch. hybridum L. Unechter G. Auf Schutt, an Zäunen und Mauern, nicht selten. B: In Braunsberg zwischen den Scheunen, in Köslin und Neu-Passarge. H: Heiligenbeil bei Ziegelhöfchen, bei Rossen, Rosenberg etc.

635. Ch. urbicum L. Steifer G. Ebendaselbst, besonders in Dörfern. B: Am evangelischen Kirchhofe, auf Köslin und am Oberthore bei Braunsberg, bei Hammersdorf, Mehlsack, Wormditt. H: An den Scheunen bei Heiligenbeil, bei Rosenberg etc.

636. Ch. murale L. Mauer-G. An Mauern und Zäunen, aber seltener. Am Oberthor und dem Johanniskirchhofe bei Braunsberg, bei Rosenort und Mehlsack.

637. Ch. album L. Gemeiner G. Auf Aeckern und unbebauten Stellen, überall in Menge. Kommt in verschiedenen Formen vor, von denen a. album und b. viride L. im Gebiete sehr häufig sind.

638. Ch. polyspermum L. Vielsamiger G. An bebauten und unbebauten Orten, häufig. Die Form b. acutifolium Kit. mit spitzlichen Blättern und aus kleinen Aehren zusammengesetzten Trauben, nicht weniger häufig. Oefter ist die ganze Pflanze rot angelaufen.

639. Ch. Vulvaria L. Stinkender G. Auf Schutt, an Mauern und Zäunen. Von Hübner 1866 zwischen den Scheunen bei Braunsberg gefunden.

640. Ch. Bonus Henricus L. Guter Heinrich. Auf Schutt und an den Zäunen, besonders in Dörfern. B: Auf dem Köslin, am evangelischen Kirchhofe, in Rodelshöfen, Julienhöhe etc. H: In Rossen, Steindorf, Bregden, Rosenberg, Jäcknitz, Maraunen etc.

641. Ch. rubrum L. Roter G. An ähnlichen Orten, nicht selten. B: Bei Braunsberg, Mehlsack, Gr. Fichtenau, Wormditt. H: Bei Heiligenbeil, Tomsdorf, Rosenberg, Wermten, Schirten.

642. Ch. glaucum L. Meergrüner G. Auf feuchten Stellen, an Gräben, Rinnsteinen, überschwemmt gewesenen Orten etc., häufig. Bei Braunsberg, Mehlsack, Wormditt, Frauenburg. H: Bei Heiligenbeil und Zinten.

### 311. Atriplex. Melde.

643. A. hortense L. Garten-M. Angebaut und verwildert z. B. im Walschthal bei Mehlsack.

644. A. patulum L. Ausgebreitete M. An Wegen, an Zäunen, auf Schutt, häufig.

645. A. hastatum L. Spiessblättrige M. An denselben Orten, aber weniger häufig als die vorige. B: Bei Braunsberg, bei Frauenburg, Rosenort, Neu-Passarge etc., H: Bei Heiligenbeil, Rossen, Alt-Passarge, Poln. Bahnau, Büsterwalde etc.

646. A. roseum L. Stern-M. An Wegen und auf Schutt, besonders in Dörfern z. B. bei Rosenberg am frischen Haff und Warnikam.

## LXXII. Fam. **Polygonaceen.**

### 312. Rumex. Ampfer.

647. R. maritimus L. Goldgelber A. Ufer und Sümpfe, zerstreut. B: An den Passargeufern bei Braunsberg und Neu-Passarge, am Haff bei Frauenburg. H: Am Haff bei Alt-Passarge, Poln. Bahnau, Follendorf, am Teiche bei Rippen. Die Form b. paluster Sm. (bei Garcke als Art) an denselben Orten.

648. R. conglomeratus Murr. Geknäuelter A. Ufer, Gräben, nicht selten. B: Am Haff bei Neu-Passarge, Rosenort, Frauenburg, im Walschthal bei Mehlsack. H: Im Jarftthal bei Heiligenbeil, Schirten, Gedilgen.

649. R. obtusifolius L. Stumpfblättriger A. An feuchten Stellen, auf Wiesen, in Wäldern und Gebüschen, nicht selten. B: Bei Rodelshöfen, Böhmenhöfen, Zagern, Sonnenberg, im Forstrevier Födersdorf. H: Am Haff bei Carben, Poln. Bahnau, Ruhnenberg, bei Rosen und Pellen.

650. R. crispus L. Krauser A. An Wegen, auf Wiesen und Grasplätzen, überall häufig.

Digitized by Google

651. R. Hydrolápathum Huds. Fluss-A. An Ufern und in Gräben, nicht selten. B: Passargeufer bei Braunsberg, Neu-Passarge, am Haff und der Baude bei Frauenburg; an der Walsch bei Mehlsack, Drewenz bei Wormditt. H: An der Schleuse bei Heiligenbeil, an der Bahnau bei Wermten, Jarft bei Schirten.

652. R. aquaticus L. Wasser-A. An Ufern und Gräben, zerstreut. Am Passargeufer zwischen Spandau und Kl. Damerau, im Walschthal bei Mehlsack.

653. R. maximus Schreb. Grosser A. Von mir nur einmal an der Passarge zwischen Braunsberg und Neu-Passarge gefunden.

654. R. sanguineus L. Hain-A. Auf feuchtem Boden in Wäldern und Gebüschen, nicht selten. B: Braunsberger Stadtwald, Forstrevier Födersdorf. H: Bei Hohenwalde, Grunenfeld, Forstrevier Damerau, Pellen.

655. R. Acetosa L. Sauer-A. Auf Wiesen, Rainen, Grasplätzen, gemein.

656. R. Acetosella L. Kleiner A. An denselben Orten. gemein.

### 313. Polygonum. Knöterich.

657. P. Bistorta. Wiesen-K. Auf feuchten Wiesen, häufig. Nicht selten mit 2—4 und mehreren Aehren, z. B. auf den Wiesen zwischen dem Bahnhofe und Schillgehnen bei Braunsberg.

658. P. amphibium L. Ortswechselnder K. Auf Aeckern und an Gräben, nicht selten. Die Form a. natans Mnch. mit schwimmenden Blättern in Teichen und Wasserlachen. B: Bei Braunsberg, am Haff bei Neu-Passarge, Gräben bei Schwarzdamm etc. H: In Teichen bei Heiligenbeil, Ludwigsort, Maraunen, Jäcknitz etc.

659. P. lapathifolium L. Ampferblättriger K. Auf Aeckern und an Gräben, häufig. Der Stengel öfter rot gefleckt. Die Form a. nodosum Pers. mit sehr verdickten Gelenken auf nassem Boden, z. B. am rechten Ufer der Passarge, zwischen der Ziegelei und dem Chausseehause bei Braunsberg.

660. P. Persicaria L. Gemeiner K. An denselben Orten, gemein.

661. P. Hydrópiper L. Wasserpfeffer. Auf feuchtem Boden, an Ufern und Gräben, verbreitet.

662. P. mite Schrank. Milder K. An denselben Orten. Häufig am Regittener Mühlenfliess und in den Gräben der Königsberger und Lindenauer Chaussee.

663. P. minus Huds. Kleiner K. An feuchten Stellen, nicht selten.

664. P. aviculare L. Vogelknöterich. An Wegen, Aeckern, Grasplätzen, an den Rinnsteinen in Städten und Dörfern, sehr gemein. Die Form b. neglectum Bess mit linealischen, spitzen Blättern, auf Sandboden, zwischen Gerlachsdorf und dem Forstrevier Büsterwalde, am sandigen Ufer der Passarge bei Braunsberg und bei Rossen. Die Form c. monspeliense Thiébaud mit grossen elliptischen, gestielten Blättern fand ich am Bahnhofe und auf der Aue bei Braunsberg.

665. P. Convólvulus L. Windenartiger K. Auf Aeckern, häufig.

666. P. dumetorum L. Hecken-K. In Gebüsch und Hecken, z. B. bei Leysuhn im Heiligenbeiler Kreise.

### 314. Fagopyrum. Buchweizen.

667. F. esculentum Mnch. Angebaut und verwildert.

## LXXIII. Fam. Thymelaeaceen.

### 315. Daphne. Kellerhals.

668. D. Mezeréum L. Gemeiner K. Schattige Laubwälder und Gebüsche, zerstreut. B: Kalthöfener Wald, Forstrevier Födersdorf, Grosser Grund bei Karschau, Walschthal bei Mehlsack, Wormditter Stadtwald. H: Wälder bei Maternhöfen, Sonnenstuhl, Schirten, Kukehnen, Forstrevier Damerau.

## LXXIV. Fam. Santalaceen.

### 316. Thesium. Vermeinkraut.

669. Th. ebracteatum Hayne. Nacktblütiges V. Auf Waldplätzen und Waldrändern auf verschiedenen Pflanzen schmarotzend. Im Gebiete sehr selten. B: Nach Kähler bei Wormditt, nach Caspary an der Chaussee zwischen Ludwigsort uod Schwanis.

## LXXV. Fam. Elaeagnaceen.

### 317. Hippophaë. Seedorn.

670. H. rhamnoides L. Weidenblättriger S. Am Haffufer bei Büsterwalde und Balga im Heiligenbeiler Kreise.

## LXXVI. Fam. Aristolochiaceen.

### 318. Aristolochia. Osterluzei.

671. A. Clematitis L. Gemeine O. An Zäunen hinter den Curien auf dem Domberge und an der Rautenberger Chaussee bei Frauenburg. H: Hinter der Schleuse bei Heiligenbeil.

### 319. Asarum. Haselwurz.

672. A. europaeum L. Europäische H. In Laubwäldern und Gebüschen, stellenweise nicht selten. B: Kalthöfener Wald, bei Böhmenhöfen, Schalmey, Drewsdorf, Schafsberg, Karschau, Gr. Tromp, Födersdorf, Walschthal bei Mehlsack, Wormditter Stadtwald. H: Forstrevier Damerau, Wälder bei Sonnenstuhl, Maternhöfen, Schirten, Korschellen, Gr. Klingbeck, Böhmenhöfen, Zinten, Pellen.

Digitized by Google

## LXXVII. Fam. **Empetraceen.**

### 320. Empetrum. Krähenbeere.

673. E. nigrum L. Schwarze K. Auf Torfmooren, hin und wieder. B: Hohes Holz, zwischen Rosenort und Schwarzdamm, Bruch bei Julienhöhe und Kälberhaus. H: Rehteichbruch hinter Rosen bei Zinten.

## LXXVIII. Fam. **Euphorbiaceen.**

### 321. Tithymalus. Wolfsmilch.

674. E. helioscopius Scop. Sonnenwendige W. In Gärten und Feldern, ein häufiges Unkraut.

675. T. Cyparissias Scop. Cypressen-W. Von Caspary 1874 an der Chaussee zwischen Ludwigsort und Schwanis, von mir 1860 in Warnikam bei Bladiau beobachtet.

676. T. Esula Scop. Gemeine W. An Wegen, auf Dämmen, Rainen, an Ufern, verbreitet. B: An den Passargeufern und in der Aue bei Braunsberg, bei Frauenburg, Mehlsack, Wormditt. H: Bei Heiligenbeil, besonders am Haffstrande bei Carben, Rosenberg, Poln. Bahnau, Follendorf, Balga. Kommt in verschiedenen Formen mit breiten und schmalen Blättern vor.

677. T. Peplus Gaertn. Garten-W. Ein häufiges Gartenunkraut.

## LXXIX. Fam. **Acalyphaceen.**

### 322. Mercurialis. Bingelkraut.

678. M. perennis L. Ausdauerndes B. In Laubwäldern und Gebüschen, zerstreut. B: Kalthöfener Wald, Schluchten bei Drewsdorf und Schafsberg, Sonnenberg, Rahnenfeld, Walschthal bei Mehlsack. H: Bahnauthal bei Wermten, Jarftthal bei Schirten, Gedilgen und am Lateinerberge bei Ludwigsort.

## LXXX. Fam. **Urticaceen.**

### 323. Urtica. Nessel.

679. U. urens L. Brenn-N. An Zäunen, Mauern, auf Schutt und bebautem Boden, gemein.

680. U. dioica L. Zweihäusige N. Ebendaselbst und häufig.

† 681. U. pilulifera L. Pillentragende N. In meinem Garten angepflanzt und verwildert.

## LXXXI. Fam. **Cannabaceen.**

### 324. Cannabis. Hanf.

† 682. C. sativa L. Gemeiner Hanf. Angebaut und bei Frauenburg und den am frischen Haff liegenden Fischerdörfern, verwildert.

### 325. Humulus. Hopfen.

683. H. Lupulus L. Gemeiner H. Angebaut und wild in Hecken und Gebüschen. So bei Rodelshöfen, Wermten, Lokehnen, Charlottenthal, Jäcknitz etc.

## LXXXII. Fam. **Ulmaceen.**

### 326. Ulmus. Ulme, Röster.

684. U. campestris L. Feld-U. In Wäldern und angepflanzt. Die Form b. suberosa Ehrh. mit korkig geflügelten Zweigen, meist strauchartig bei Wermten, im Jarftthal zwischen Heiligenbeil und Schirten, am rechten Ufer der Passarge zwischen Braunsberg und Alt-Passarge, im Bauernwalde bei Basien, im Walschthale bei Mehlsack.

685. U. effusa Willd. Langgestielte U. Ebenfalls in Wäldern zerstreut und angepflanzt, z. B. bei Julienhöhe, Sankau, Wermten etc.

## LXXXIII. Fam. **Cupuliferen.**

### 327. Fagus. Buche.

686. F. silvatica L. Rot-B. Im Gebiete meist vereinzelt und angepflanzt, selten kleine Wälder bildend. B: Bei Schillgehnen, Kurau, im Kossewald bei Schafsberg, Karschau, Rawuhsen, Födersdorfer Forstrevier. H: Bei Keimkallen, Charlottenthal, Grünwehr, Gr. Klingbeck.

### 328. Quercus. Eiche.

687. Q. pedunculata Ehrhrb. Stiel- oder Sommereiche. Häufiger Waldbaum.

688. Q. sessiflora Sm. Stein- oder Wintereiche. Blütezeit etwas später als bei der vorigen.

## LXXXIV. Fam. **Betulaceen.**

### 329. Betula. Birke.

689. B. alba L. Gemeine Birke. (B. verrucosa Ehrh). Auf trocknem Waldboden, an Wegen und in Anlagen, häufig. Ebenso die Form mit hängenden Zweigen b. pendula Roth.

690. B. pubescens Ehrh. Weichhaarige B. In Wäldern und Gebüschen, besonders auf Torfmooren, meist strauchartig, nicht selten. Unterscheidet sich durch die in der Jugend weichhaarigen Zweige. B: Bruch bei Julienhöhe und Kälberhaus, Födersdorfer Forstrevier, Wald bei Tiedmannsdorf. H: Rehteichbruch bei Rosen, Moorbruch bei Nonnenhausen und Maraunen, Wald zwischen Diedersdorf und Schönrade.

691. B. humilis Schrnk. Niedrige B. Auf Moorboden, sehr selten. Der einzige bis jetzt im Gebiete mir bekannte Standort ist das Moorbruch bei Julienhöhe und Kälberhaus im Braunsberger Kreise.

### 330. Alnus. Erle.

692. A. glutinosa Gaertn. Schwarz-E. Feuchte Wälder, Ufer, Sümpfe. Ueberall häufig.

† 693. A. incana DC. Weiss-E. Kommt im Gebiete nur angepflanzt vor.

### 331. Corylus. Haselnuss.

694. C. Avellana L. Gemeine H. In Wäldern und Gebüschen, überall gemein.

Digitized by Google

**332. Carpinus. Hainbuche.**

695. C. Betulus L. Weiss-B. In Wäldern und Gebüschen, ebenfalls häufig.

## LXXXV. Fam. Salicaceen.

**333. Salix. Weide.**

696. S. pentandra L. Fünfmännige W. (Lorbeerweide). Auf Torfbrüchen und Moorbrüchen, zerstreut. B: Braunsberger Stadtwald, Torfsümpfe zwischen der Kl. Amtsmühle und dem Kalthöfer Walde, Walschthal bei Mehlsack, Wormditter Stadtwald. H: Im Walde zwischen Rossen und Gerlachsdorf, im Torfbruch zwischen Keimkallen und Follendorf, im Rehteichbruch bei Rosen, bei Jäcknitz und Pellen.

697. S. fragilis L. Bruch- oder Knack-W. An Wegen und Dämmen, häufig angepflanzt. Ebenso die Form b. Russeliana Koch (fragilis × alba).

698. S. cuspidata Schultz. (fragilis × pentandra). Zugespitzte W. An Ufern und sumpfigen Stellen, zerstreut. B: Zwischen dem Stift und Rodelshöfen bei Braunsberg. H: Bei Jäcknitz.

699. S. alba L. Weisse oder Silberweide. An Wegen, häufig angepflanzt. Blätter beiderseits seidenhaarig. Die Form b. vitéllina L. mit dottergelben Zweigen, zerstreut, z. B. bei Rodelshöfen.

700. S. amygdálina L. Mandelblättrige W. An Ufern und Gräben und zwar in beiden Formen a. concolor mit beiderseits grünen und b. discolor Kch. mit unterseits bläulichgrünen Blättern, überall häufig.

701. S. daphnoides Vill. Kellerhalsblättrige W. Am Haffstrande hin und wieder, z. B. zwischen Alt-Passarge und Follendorf.

702. S. purpurea L. Purpur-W. An Ufern und feuchten Orten, im ganzen Gebiete häufig.

703. S. viminalis L. Korb-W. An Ufern und feuchten Orten, überall häufig.

704. S. Cáprea L. Sohl- oder Saal-W. In Wäldern und an Wegen, ebenso häufig.

705. S. cinerea L. Aschgraue W. In Wäldern Gebüschen und an Ufern, nicht selten. B: An der Mehlsacker Chaussee bei Braunsberg, bei Rodelshöfen, Julienhöhe, im Forstrevier Födersdorf, im Walschthal bei Mehlsack. H: Bei Rossen, Schettnienen, Jäcknitz, Rosen, Maraunen. Strauchartig.

706. S. aurita L. Geöhrte W. Auf feuchten Stellen in Wäldern, Wiesen und an Gräben, nicht selten. B: Braunsberger Stadtwald, Rodelshofen, Julienhöhe, Althof bei Frauenburg, Mehlsack, Wormditt. H: Kalthöfer und Sonnenstuhler Wald, Ludwigsort, Rippen, Maraunen, Pellen.

707. S. nigricans Sm. Schwarz werdende W. Auf Sumpfwiesen und Brüchen, zerstreut. B: Bei Braunsberg zwischen dem Stift und Rodelshöfen. H: Rehteichbruch bei Rosen, auf Wiesen bei Woyditten bei Zinten.

708. S. lívida Wahlnb. Bleiche W. Ein niedriger Strauch auf Torfboden, den ich im Gebiete nur im Rehteichbruche bei Rosen im Heiligenbeiler Kreise wiederholt beobachtet habe.

709. S. repens L. Kriechende W. Auf Torf- und Moorboden, nicht selten. B: Bei Braunsberg an der Mehlsacker Chaussee, im Torfbruch bei Julienhöhe und Kälberhaus, im Hohen Holz bei Rosenort. H: Bei Wermten, Ludwigsort, Rosen, Maraunen, Pellen. Die Formen d. rosmarinifolia L. mit sehr schmalen, an der Spitze geraden, c. angustifolia Wulf. mit am Rande etwas zurückgerollten und b. fusca L. mit länglich ovalen Blättern an denselben Standorten, vereinzelt.

Es sind in diesem Verzeichnis meist nur die eigentlichen Arten genannt worden, weil die im Gebiete vorkommenden Bastarde noch nicht genau untersucht und festgestellt sind.

**334. Populus. Pappel.**

710. P. alba L. Silber-P. An feuchten Stellen wild, auch angepflanzt. So bei Braunsberg an der Schleuse, bei Heiligenbeil etc.

711. P. tremula L. Zitter-P, Espe. In Wäldern und Gebüschen wild; an Landstrassen häufig angepflanzt.

712. P. pyramidalis Rózier. Pyramiden-P. Soll aus dem Oriente stammen. Jetzt an Chausseen weniger angepflanzt als früher.

713. P. nigra L. Schwarz-P. Auf feuchten Stellen in Dörfern und an Wegen, nicht häufig.

714. P. balsamifera L. Balsam-P. Hin und wieder angepflanzt, z. B. in Julienhöhe, bei Heiligenbeil etc.

715. P. monilífera Ait. Rosenkranz-P. Stammt aus Nordamerika und wurde früher sehr häufig als Chausseebaum angepflanzt.

# B. Monocotylen.

## LXXXVI. Fam. Hydrocharitaceen.

**335. Elodea. Wasserpest.**

716. E. canadensis Richard und Michaux. Gemeine W. Seit dem Jahre 1872, wo ich diese aus Nordamerika stammende Pflanze zum ersten Male im Gebiet in der Passarge bei Pfahlbude beobachtete, in allen stehenden und fliessenden Gewässern, besonders in den Gräben auf den Haffwiesen, massenhaft.

**336. Stratiotes. Krebsscheere.**

717. St. aloides L. Wasser-Aloë. In Teichen, Gräben, zerstreut. B: Hinter dem Lehrerseminar und

Digitized by Google

zwischen der Passarge und Rodelshöfen, bei Julienhöhe, Schwarzdamm, Klenau. H: Bei Heiligenbeil, Ludwigsort, Ruhnenberg, Gr. Klingbeck, Tiefensee. An den angegebenen Standorten nur männliche Blüten.

**337. Hydrócharis. Froschbiss.**

718. H. Morsus ranae. Gemeine F. In stehenden Gewässern und Gräben, meist häufig, z. B. in den Gräben auf den Haffwiesen.

## LXXXVII. Fam. Alismaceen.

**338. Alisma. Froschlöffel.**

719. A. Plantago L. Gemeiner F. In stehenden Gewässern, Gräben und Sümpfen, überall häufig. Die Formen b. lanceolatum With. mit lanzettförmigen Blättern bei Jäcknitz und c. graminifolium Ehrh. mit grasförmigen, schwimmenden Blättern im Haff bei Alt- und Neu-Passarge, Pfahlbude, Rosenort, Frauenburg, Poln. Bahnau.

**339. Sagittaria. Pfeilkraut.**

720. S. sagittifolia L. An denselben Orten und ebenso häufig wie die vorige. Die Form b. obtusa Bl. mit stumpfen Blattlappen nicht selten.

## LXXXVIII. Fam. Butomaceen.

**340. Butomus. Blumenbiese.**

721. B. umbellatus L. Doldenblütige B. An Ufern, in Gräben, Sümpfen, überall nicht selten.

## LXXXIX. Fam. Juncaginaceen.

**341. Scheuchzeria. Scheuchzerie.**

722. Sch. palustris L. Sumpf-Sch. In Torfmooren, ziemlich selten. B: Bruch im Böhmenhöfer Walde, Neustädtischer Hegewald bei Braunsberg (Saage) Parkenbruch bei Mehlsack (Kähler), Bruch bei Tiedmannsdorf, Wormditter Oberheide (Kalmuss). H: Rehteichbruch bei Rossen.

**342. Triglóchin. Dreizack.**

723. T. maritima L. Meerstrands-D. Auf Sumpfwiesen, besonders in der Haffgegend. B: Petershagen bei Braunsberg, bei Pfahlbude, Schwarzdamm, Rosenort. H: Am Mühlenteich bei Heiligenbeil, bei Poln. Bahnau, Follendorf.

724. T. palustris L. Auf Sumpfwiesen, häufig.

## XC. Fam. Potamien.

**343. Potamogeton. Laichkraut.**

725. P. natans L. Schwimmendes L. In stehenden und fliessenden Gewässern, häufig.

726. P. fluitans Rth. Fliessendes L. In Flüssen, stellenweise zahlreich, z. B. in der Passarge bei Braunsberg und Schallmey, in der Walsch zwischen Mehlsack und Woynitt.

727. P. alpinus Balbis (rufescens Schrad.). Röthliches L. In stehenden und langsam fliessenden Gewässern, zerstreut. B: In der Passarge und dem Regitter Mühlenfliess bei Braunsberg. H: In der Jäcknitz bei Zinten, im Teich bei Woyditten.

728. P. lucens L. Spiegelndes L. In tiefen, stehenden Gewässern, nicht selten. B: In den mit der Passarge zusammenhängenden Lachen bei Braunsberg und Rodelshöfen, am Haff bei Klenau und Rosenort. H: Bei Poln. Bahnau, im Teiche bei Rippen, in der Jäcknitz bei Zinten.

729. P. perfoliatus L. Durchwachsenes L. Im Haff zwischen Frauenburg und Brandenburg, auch in der Passarge zwischen Pfahlbude und Alt-Passarge, nicht selten.

730. P. crispus L. Krauses L. In fliessenden und stehenden Gewässern, verbreitet. B: Im Mühlenfliess zwischen Braunsberg und Regitten, in Lachen auf der Aue, im Teiche bei Schallmey. H: Bei Jäcknitz, Ludwigsort, Rippen, Pellen.

731. P. compressus L. Flachstengliges L. In stehenden und langsamfliessenden Gewässern, ziemlich häufig. B: Im Graben hinter dem Lehrerseminar und in Lachen auf der Aue bei Braunsberg. H: In Teichen bei Rossen, Ludwigsort, Woyditten.

732. P. acutifolius Lk. Spitzblätteriges L. An ähnlichen Standorten, zerstreut, z. B. in Lachen auf der Aue.

733. P. obtusifolius M. und K. Stumpfblätteriges L. Ebendaselbst. B: Auf der Aue. H: Im Bärenteiche im Walde zwischen Rosen und Pellen bei Zinten, im Teiche in Rossen.

734. P. mucronatus: Schrad. Stachelspitziges L. In Teichen und Gräben, zerstreut, z. B. auf der Aue bei Braunsberg und in Gräben am Haff bei Rossen.

735. P. pusillus L. Kleines L. Im Gebiete nicht selten. B: In Gräben und Lachen bei Braunsberg und Klenau. H: In Gräben und Lehmgruben bei Woyditten, Schettnienen. Ruhnenberg etc.

736. P. pectinatus L. Fadenblätteriges L. In stehenden und fliessenden Gewässern, nicht selten. B: In Lachen hinter der Gasanstalt und dem linken Passargeufer, hinter dem Lehrerseminar bei Braunsberg und am Regittener Mühlenfliess, bei Schallmey, Wölken.

**344. Zannichellia. Zannichellie.**

737. Z. palustris. Kurzgestielte Z. Bis jetzt nur im Haff zwischen Pfahlbude und Rosenort von Caspary gefunden.

Digitized by Google

## XCI. Fam. **Lemnaceen.**

### 345. Lemna. Wasserlinse.

738. L. trisulca L. Dreifurchige W. In stehenden Gewässern, ebenso häufig wie die folgenden Arten.

739. L. polyrrhiza L. Vielwurzelige W.

740. L. minor L. Kleine W.

741. L. gibba L. Buckelige W.

## XCII. Fam. **Typhaceen.**

### 346. Typha. Rohrkolbe.

742. T. latifolia L. Breitblätterige R. Im Haff, in Teichen, Gräben, Sümpfen, stellenweise nicht selten.

743. T. angustifolia L. Schmalblätterige R. An denselben Stellen, aber weniger häufig. B: Gräben zwischen dem Bahnhofe und der Kl. Amtsmühle, bei Pfahlbude, Neu-Passarge und Klenau. H: Gräben bei Keimkallen, Hoppenbruch, Ludwigsort, Rippen.

### 347. Sparganium. Igelkolbe.

744. Sp. ramosum Huds. Aestige I. An Ufern, in Gräben und Sümpfen, ziemlich häufig.

745. Sp. simplex Huds. Einfache I. An denselben Stellen, aber weniger häufig. B: Hinter der Militär-Badeanstalt, bei Rodelshöfen, Böhmenhöfen, Regitten, Frauenburg. H: Im Schirtener Grunde, Rehteichbruch bei Rosen, bei Tiefensee.

746. Sp. minimum Fr. Kleinste I. In Gräben und Sümpfen, vorzugsweise in Waldgräben, auf Torfboden. B: Bei Kalthof, Krossen bei Wormditt, Walschthal bei Mehlsack. H: Rehteichbruch bei Rosen und Otten, Stadtwald bei Zinten.

## XCIII. Fam. **Araceen.**

### 348. Calla. Schweinkraut.

747. C. palustris L. Sumpf-Sch. In Waldsümpfen, ziemlich häufig. B: Kalthöfener Wald, Braunsberger und Wormditter Stadtwald, Forstrevier Födersdorf, Walschthal bei Mehlsack, Bruch bei Julienhöhe. H: Jarftthal, Wälder bei Rossen, Schettnienen, Büsterwald, Ludwigsort, Rosen, Pellen, Zinten.

### 349. Acorus. Kalmus.

748. A. Calamus L. Gemeiner K. An Ufern und in Sümpfen, überall verbreitet.

## XCIV. Fam. **Orchidaceen.**

### 350. Orchis. Knabenkraut.

749. O. Morio L. Gemeines K. Auf Wiesen, Grasplätzen und Abhängen, stellenweise nicht selten. B: Bei Kl. Mühle, Zagern, Schafsberg, Schillgehnen, Louisenthal, Sonnenberg, Vierzighuben, Karschau, Lichtwalde, Packhausen, Basien, Mehlsack, Wormditt. H: Bei Wermten, Birkenau, Schirten, Gedilgen, Jäcknitz, Hermsdorf. Exemplare mit weissen Blüten sammelte ich auf der Birkwiese bei Basien.

750. O. mascula L. Männliches K. Auf Wiesen und Waldboden, sehr selten. Nach Saage bei Schafsberg. Von mir im Herrengrunde bei Mühlhausen auch die Form speciosa Host. mit lang zugespitzten Zipfeln der Blütenhülle gesammelt.

751. O. maculata L. Geflecktes K. In Wäldern, Gebüschen und auf Wiesen verbreitet, z. B. bei Kalthof, am Braunsberger Stadtwalde bei Marienfelde etc.

752. O. latifolia L. Breitblättriges K. Auf feuchten Wiesen, selten. Stengel hohl mit abstehenden Blättern. Von mir im Gebiete nur auf einer sumpfigen Wiese bei Jäcknitz bei Zinten gefunden.

753. O. incarnata. Fleischfarbiges K. Auf torfigen und sumpfigen Wiesen, nicht selten. Stengel hohl mit aufrechten Blättern. B: Kl. Amtsmühle, Kalthof, zwischen Braunsberg und Schillgehnen, auf den Haffwiesen zwischen Frauenburg und Neu-Passarge, bei Narz und Födersdorf. H: Bei Heiligenbeil, Pr. Bahnau, Carben, Rade, Follendorf, Pellen, Hasselpusch.

### 351. Gymnadenia. Höswurz.

754. G. conopéa R. Br. Fliegenartige H. Der einzige mir bekannte Standort dieser seltenen Orchidee ist die Moorwiese zwischen der Kl. Amtsmühle und dem Kalthöfener Walde bei Braunsberg.

### 352. Platanthera. Kuckucksblume.

755. P. bifolia Rchb. Zweiblättrige K. (In Ostpreussen meist unter dem Namen Nachtschatten bekannt.) In trockenen Wäldern, Gebüschen und auf Heideboden verbreitet. B: Katzengrund bei Rodelshöfen, Braunsberger Stadtwald, bei Zagern, Julienhöhe, Sankau, Wormditt, Mehlsack. H: Forstrevier Damerau, bei Birkenau, Schirten, Neuwald, Gerlachsdorf, Laukitten, Pellen, Zinten. — Die Form b. pervia Peterm. sammelte ich im Forstrevier Damerau.

756. P. chlorantha Custer (montana Rchb.). Grünblütige K. An denselben Orten, aber seltener, z. B. im Rossener Walde bei Gerlachsdorf, im Födersdorfer Forstrevier, bei Wermten. Ausserhalb des Gebiets bei Liebstadt häufig. Bei Gerlachsdorf fand ich ein Exemplar ohne Sporn.

### 353. Epipactis. Sumpfwurz.

757. E. latifolia All. Breitblättrige S. In Wäldern und Gebüschen, selten. Im Gebiete von mir bisher nur im Wormditter Stadtwalde in der Nähe des Waldhäuschens gefunden.

758. E. palustris Crntz. Auf sumpfigen Wiesen und Waldstellen, hin und wieder. B: Zwischen der Kl. Amtsmühle und dem Kalthöfener Walde, bei Julienhöhe (Hohendorf), Narz und am Waldhäuschen bei Wormditt. H: Auf sumpfiger Wiese bei Jäcknitz.



Digitized by Google

**354. Listera. Zweiblatt.**

759. L. ovata R. Br. Eiblätteriges Z. Auf sumpfigen Waldwiesen sehr selten. B: Zwischen der Kl. Amtsmühle und dem Kalthöfener Walde und im Karschauer Walde bei Bludau.

760. L. cordata R. Br. Herzblätteriges Z. Auf Torfboden unter Moos. Von Saage und Praetorius im Hohenholz bei Rosenort, von mir im Walde zwischen Hogendorf und Packausen gefunden.

**355. Neottia. Vogelnest.**

761. N. Nidus avis Rich. Gemeines V. In schattigen Wäldern, besonders unter Buchen, zerstreut. B: Kalthöfener Wald bei Braunsberg, Forstrevier Födersdorf, bei Schafsberg, Althof, Basien, Kurau. H: Am Lateinerberge, bei Sonnenstuhl, Grünwehr, im Forstrevier Damerau.

**356. Goodyera. Goodyere.**

762. G. repens R. Br. Kriechende G. In Nadelwäldern unter Moos, zerstreut. B: Kalthöfener Wald (Sadrinna), Hohes Holz bei Rosenort, Schafsberg, zwischen Willenberg und Sonnenberg (Preuschoff), Tafterwald bei Kleefeld. H: Forstrevier Damerau.

**357. Coralliorrhiza. Korallenwurzel.**

763. C. innata R. Br. Eingewachsene K. Soll nach Douglas bei Dösen im Heiligenbeiler Kreise vorkommen.

**358. Liparis. Glanzkraut.**

764. L. Loeselii Rich. Lösels G. Nach Saage auf der Moorwiese zwischen der Kl. Amtsmühle und dem Kalthöfer Walde.

**359. Malaxis. Weichkraut.**

765. M. paludosa Sw. Nur einmal im Rehteichbruch bei Rosen im Heiligenbeiler Kreise gefunden.

**360. Cypripedium. Frauenschuh.**

766. C. Calceolus L. Gemeiner F. Nur im Walschthal am Heilbrunnen bei Mehlsack (Kähler und Fahrenholz.)

## XCV. Fam. Iridaceen.

**361. Gladiolus. Schwerdtel.**

767. G. imbricatus L. Dachzieglicher Sch. Auf feuchten Wiesen zwischen Sträuchern, selten. B: Im Födersdorfer Forstrevier bei Bischdorf. H: Im Bahnauthal bei Wermten. Früher von mir auch bei Kobbelbude zwischen dem Frisching und Straddick gefunden.

**362. Iris. Schwerdtlilie.**

768. I. Pseud-Acorus L. Stehende Gewässer, Ufer, Sümpfe, nicht selten.

769. I. sibirica L. Sibirische Sch. Nach Saage bei der Kl. Amtsmühle.

## XCVI. Fam. Amaryllidaceen.

**363. Galanthus. Schneeglöckchen.**

† 770. G. nivalis L. Gemeines Sch. In Gärten angepflanzt und zuweilen auf Grasplätzen, wie z. B. in Heiligenbeil, verwildert.

## XCVII. Fam. Liliaceen.

**364. Gagea. Goldstern.**

771. G. pratensis Schult. Wiesen-G. Nicht, wie der Name anzeigt, auf Wiesen, sondern auf Aeckern, Grasplätzen, an Wegen und Rainen und weniger häufig, als die folgende Art. B: In der Umgegend von Braunsberg, Mehlsack, Wormditt. H: Bei Heiligenbeil, Carben, Rosen, Rosenberg, Steindorf etc.

772. G. lutea Schult. Gelber G. Auf Wiesen, Grasplätzen, in Wäldern und Gebüschen, häufig.

773. G. minima Schult. Kleinster G. Mit der vorigen gesellig, aber weniger zahlreich.

**365. Anthericum. Graslilie.**

774. A. ramosum L. Aestige G. Bewaldete Hügel, trockner Waldboden und Abhänge, zerstreut. B: Bei Julienhöhe, Althof, Frauenburg, Mehlsack, Wormditt, Basien. H: Bei Rosenberg, Büsterwalde, Follendorf, Ludwigsort.

**366. Ornithogalum. Vogelmilch.**

† 775. O. umbellatum L. Ebensträussige V. In Gärten und auf Grasplätzen, öfters verwildert.

† 776. O. nutans L. Nickende V. Ebenso.

**367. Allium. Lauch.**

777. A. ursinum L. Bären-L. In Waldschluchten und an Bächen, zerstreut. B: Im Walschthal bei Mehlsack (Kähler). H: Im Jarftthal bei Neuwald, im Forstrevier Damerau, Straddickthal bei Kukehnen und Grünwehr, bei Mühle Bahnau und Freudenthal.

778. A. vineale L. Weinbergs-L. Auf sandigen Hügeln und Aeckern, zerstreut. An der Kreuzkirche bei Braunsberg, bei Frauenburg, Schafsberg, Mehlsack. H: Bei Rossen, im Jarftthal bei Heiligenbeil.

779. A. Scorodóprasum L. Schlangen-L. Zwischen Gesträuch, selten. Auf dem rechten Passargeufer gegenüber der Kreuzkirche und am linken Passargeufer zwischen der Badeanstalt und Rodelshöfen.

780. A. oleraceum L. Gemeiner L. In Gebüschen, auf Waldrändern, an Wegen, besonders auf sandigem Boden, häufig, z. B. an der Kreuzkirche bei Braunsberg, bei Rossen und Ruhnenberg.

**368. Asparagus. Spargel.**

781. A. officinalis L. Gemeiner Sp. Am Haffstrande bei Balga, Rosenort und Frauenburg.

**369. Páris. Einbeere.**

784. P. quadrifolius L. Vierblättrige E. In feuchten, schattigen Wäldern, zerstreut. B: Im Kalt-

Digitized by Google

höfer Walde, Forstrevier Födersdorf, Wald bei Basien und Boxen, bei Kuhrau, Mehlsack, Wormditt. H: Forstrevier Damerau, bei Gr. Rödersdorf, Freudenthal, Warnikam, Schettnienen. Hin und wieder, z. B. bei Födersdorf, auch Exemplare mit 5—7 Blättern.

### 370. Polygónatum. Weisswurz.

783. P. verticillatum All. Quirlblättrige W. In Wäldern und Gebüschen, zerstreut. B: Im Födersdorfer Forstrevier, Walschthal bei Mehlsack (Kähler). H: Louisenhayn bei Pellen, Wald bei Maraunen bei Zinten.

784. P. officinale All. Salomonssiegel. In Laubwäldern und auf buschigen Hügeln, nicht selten. B: Bei Sonnenstuhl, Frauenburg, Wölken, Wayten, Mehlsack. H: Bei Gedilgen, Bombitten. Keimkallen.

785. P. multiflorum All. Vielblütige W. In Wäldern und Gebüschen, häufiger als die vorige. B: Bei Sonnenstuhl, Rodelshöfen, Böhmenhöfen, Julienhöhe, Althof, Narz, Mehlsack, Wormditt, Födersdorf. H: Bei Rossen, Schettnienen, Schirten, Keimkallen, Gr. Klingbeck, Ludwigsort, Pellen.

### 371. Convallaria. Maiblume.

786. C. majalis L. Gemeine M. In Wäldern und Gebüschen, häufig. Im Braunsberger Stadtwalde auch Exemplare mit drei Blättern.

### 372. Majanthemum. Schattenblume.

787. M. bifolium Schmidt. Zweiblättrige Sch. An denselben Standorten wie die vorige, überall häufig.

## XCVIII. Fam. Juncaceen.

### 373. Juncus. Binse.

788. J. conglomeratus L. Geknäuelte B. Auf sandigen, moorigen Stellen und Sümpfen, häufig.

789. J. effusus L. Flattrige B. In Gräben und Sümpfen, häufig.

790. J. glaucus Ehrh. Meergrüne B. An denselben Standorten, fast ebenso häufig.

791. J. filiformis L. Fadenförmige B. Auf Sumpfboden und torfigen Wiesen, zerstreut. B: Zwischen Braunsberg und Lisettenhof, am Stadtwalde bei Marienfelde, bei Drewsdorf, Tiedmannsdorf, Plastwich, Stangendorf, Wormditt. H: Bei Grünhöfchen, Carben, Rosenberg, Baumgart, Jäcknitz, Pellen.

792. J. capitatus Weigel. Kopfblütige B. Nur 0,05 bis 0,20 cm hoch. Auf sandigen, feuchten Aeckern, selten. Zwischen Einsiedel und Helenenhof, Rossen und Schettnienen, Heiligenbeil und Carben. Auf dem Acker am Waldrande zwischen Einsiedel und Helenenhof fand ich Exemplare von nur $2^1/_2$ cm Länge.

793. J. articulatus L. (= lamprocarpus Ehrh.) Gegliederte B. In Sümpfen, Gräben, an Ufern, überall häufig. Die Formen a. repens Nolte mit kriechendem Stengel an der Passarge hinter der Ziegelei bei Braunsberg, b. setiformis mit borstlichen Blättern, ebendaselbst. Nicht selten im Gebiete ist auch die durch die Larve von Livia Juncorum Latr. hervorgerufene Misbildung des Blütenstandes.

794. J. alpinus Vill. Alpen-B. Auf Moorwiesen und Torfbrüchen, zerstreut. B: Bei Basien, Mehlsack, Wormditt, Frauenburg. H: Carben, Woyditten, Rosen, Jäcknitz, Pellen.

795. J. supinus Mnch. Sumpf-B. Die Blütenköpfchen sprossen öfter in Lausknospen aus. Auf Torfwiesen und Sumpfgräben, hin und wieder. B: In Gräben auf dem Torfbruche bei Lindwald am See bei Schillgehnen und bei Basien. Bruch zwischen Migehnen und Bürgerswalde bei Wormditt (Preuschoff). H: Bei Jäcknitz und Gr. Rödersdorf. Die Form b. fluitans Lk. mit flutendem Stengel bei Rosen, Otten, Drewsdorf und Födersdorf.

796. J. squarrosus L. Sparrige B. Auf sandigem Moorboden, stellenweise. Blätter rinnenförmig, abstehend. B: Am Braunsberger Stadtwalde bei Marienfelde und dem Försterhause, bei Stangendorf, Narz, Drewsdorf, Wormditt. H: Bei Hammersdorf, zwischen Heiligenbeil und Carben, bei Pr. Bahnau, Rippen, Jäcknitz.

797. J. compressus Jacq. Zusammengedrückte B. Auf Wiesen, Triften, an Wegen und auf Grasplätzen, sehr häufig.

798. J. Gerardi Loisl. Gerard's B. Auf salzhaltigem Boden im Gebiete, sehr selten. B: Zwischen der Badeanstalt und Rodelshöfen und am frischen Haff bei Rosenort. Nach Saage auf den Neustädter Wiesen bei Braunsberg. H: Bei Rossen.

799. J. bufonius L. Kröten-B. An feuchten Stellen, überall in Menge. Die Form b. ranarius Perriér und Songeon unter der Hauptform am rechten Passargeufer, zwischen der Ziegelei und dem Chausseehause bei Braunsberg, bei Rossen und Büsterwalde.

### 374. Luzula. Hainsimse.

800. L. pilosa Willd. Behaarte H. In Wäldern und Gebüschen, häufig, z. B. in Rodelshöfen und Julienhöhe.

801. L. campestris D. C. Gemeine H. In trocknen Wäldern, auf Hügeln und Grasplätzen, sehr verbreitet. Die Form multiflora Lej. (J. erecta Desv.), besonders auf Heideland, stellenweise nicht selten. So bei Julienhöhe, Schafsberg, Frauenburg, Rossen, Carben etc.

802. L. pallescens Bess. Ebendaselbst auf feuchten Stellen, z. B. zwischen Braunsberg und Böhmenhöfen unter Weiden uud bei Grünwehr im Heiligenbeiler Kreise.



Digitized by Google

## XCIX. Fam. Cyperaceen.

### 375. Cyperus. Cypergras.

803. C. fuscus L. Schwarzbraunes C. An Teichen, Gräben, Flüssen, Bächen, zerstreut. B: Am Passargeufer hinter der Ziegelei bei Braunsberg, in Gräben auf der Wiese am Fusse der Höhe bei Rodelshöfen, am Walschufer hinter der Mühle bei Mehlsack und bei Gr. Lichtenau. H: Aus den Teichen bei Heiligenbeil und Rossen, am Haffufer bei Poln. Bahnau, bei Rippen.

### 376. Rhynchospora. Moorsimse.

804. Rh. alba Vahl. Weisse M. Auf torfhaltigem Boden, sehr selten. Von mir nur im Gebiete auf dem Torfbruch zwischen Zinten und Jäcknitz gefunden.

### 377. Heleócharis. Riet.

805. H. palustris R. Br. Sumpf-R. In Teichen, Gräben, Sümpfen, häufig.

806. H. uniglumis L. k. Einbälgiger R. Auf sumpfigem, torfigem Boden, seltner als die vorige. B: Eisenbahngraben zwischen Bahnhof und Einsiedel; Hohler Grund bei Braunsberg, bei Böhmenhöfen, Kl. Amtsmühle. H: Chausseegraben zwischen Grunau und Heiligenbeil, bei Wermten, Tomsdorf, Rosenberg, Ludwigsort, Jäcknitz.

807. H. ovata R. Br. Eiförmiger R. Am Rande stehender Gewässer und in Gräben, besonders auf Torfboden, sehr selten. Die einzigen von mir bis jetzt entdeckten Standorte sind an einem ehemaligen Teiche bei Rosen, den Teichen bei Woyditten, Maraunen und Pellen, aber nicht beständig.

808. H. acicularis R. Br. Nadelförmiger R. Auf feuchtem Sandboden an Ufern und Gräben, nicht selten. B: An den Passargeufern bei Braunsberg, am Haff bei Neu-Passarge und Rosenort, bei Basien, Mehlsack, Wormditt. H: Bei Heiligenbeil, Rossen, Ludwigsort, Rippen, Jäcknitz, Woyditten, Tiefensee.

### 378. Scirpus. Simse.

809. S. lacustris L. See-S, Grosse Teichbinse. In stehenden und fliessenden Gewässern, z. B. am Haffufer und daselbst in Menge.

810. S. Tabernaemontani Gmel. Kleine Teichbinse. An denselben Standorten, zerstreut. Unterscheidet sich von der vorigen durch blaugrüne Halme und rauhpunktierte Deckschuppen. B: Am Haff bei Rosenort und Frauenburg. H: Bei Alt-Passarge, Poln. Bahnau und Rosenberg.

811. S. maritimus L. Meerstrands-S. Besonders am Haff, nicht selten. B: Bei Frauenburg, Rosenort, Neu-Passarge. H: Bei Alt-Passarge, Carben, Follendorf.

812. S. silvaticus L. Wald-S. Auf feuchtem Boden und am Wasser, häufig.

813. S. compressus Pers. Zusammengedrückte S. Auf Sumpfboden, hin und wieder. B: Zwischen der Passarge und Rodelshöfen, im Hohlen Grunde, bei Böhmenhöfen, Gr. Tromp, Boxen bei Basien, am Taftersee bei Kleefeld. H: Am Teiche bei Rossen.

### 379. Eriophorum. Wollgras.

814. E. vaginatum L. Scheidiges W. Auf Torfmooren, nicht selten. B: Im Braunsberger Stadtwalde, im Forstrevier Födersdorf, bei Mehlsack und Wormditt. H: Im Forstrevier Damerau, bei Ludwigsort, Rosen, Pellen, Bürgerswalde und Mawern.

815. E. polystachyum L. Schmalblätteriges W. Auf sumpfigen und torfigen Wiesen, überall häufig.

816. E. latifolium Hoppe. Breitblätteriges W. Ebendaselbst und häufig.

817. E. gracile Kch. Schlankes W. Auf ähnlichem Boden. Von mir im Gebiet nur einmal auf der Moorwiese zwischen der Kl. Amtsmühle und dem Kalthöfener Wald gefunden.

### 380. Carex. Segge.

818. C. dioica L. Zweihäusige S. Auf Moorwiesen und Torfsümpfen, zerstreut. B: Hohler Grund bei Braunsberg, zwischen der Kl. Amtsmühle und dem Kalthöfer Walde, bei Mehlsack und Wormditt. H: Bei Heiligenbeil, Jäcknitz und Rosen.

819. C. disticha Huds. Zweizeilige S. Auf feuchten Wiesen und an Ufern, häufig.

820. C. arenaria L. Sand-S. Auf trocknem Sandboden, stellenweise in Menge. Wurzel sehr lange Ausläufer treibend. B: Bei Julienhöhe, Sarkau, Frauenburg, Willenberg, Wormditt. H: Bei Rossen, Büsterwald, Carben, Wolittnick, Fedderau, Scheelen, Ludwigsort.

821. C. ligerica Gay. Französische S. Ebenfalls auf trocknem Sandboden, aber weniger häufig als die vorige, der sie ähnlich ist, von der sie sich aber leicht durch die schmaleren Blätter und lockeren Aehren unterscheidet. B: Bei Frauenburg, Althof, Willenberg. H: Bei Büsterwalde, Follendorf, Balga. Nach Caspary bei Ludwigsort.

822. C. vulpina L. Fuchsbraune S. Halm scharf dreikantig. Auf feuchten Wiesen und an Gräben, häufig.

823. C. muricata L. Sperrfrüchtige S. Waldränder, Gebüsche, Grasplätze, nicht selten. B: Unter den Eichen bei Rodelshöfen, bei Althof, Schafsberg, Mehlsack, Wormditt etc. H: Im Bahnau- und Walschthal bei Heiligenbeil, bei Ludwigsort, Pellen etc.

824. C. teretiuscula L. Rundliche S. Halme rundlich dreikantig mit gewölbten Flächen. Auf sumpfigen und torfigen Wiesen, verbreitet. B: Bei Kalthof, Julienhöhe, Hohler Grund, Plastwich, Schalmey, Böhmenhöfen, Tiedmannsdorf. H: Bei Regitten, Damerau, Grunau, Rossen, Jäcknitz.

825. C. paniculata L. Rispige S. An denselben Standorten wie die vorige. Aehre rispenartig. In Sümpfen, zerstreut. B: Bei Rodelshofen, Regitten, Sonnenstuhl, Hopfenbruch, Kälberhaus. H: Bei Althof, bei Maternhöfen, Schirten, Rossen, Gerlachsdorf, Pellen, Rosen.

Digitized by Google

826. C. paradoxa Willd. Abweichende S. Ebendaselbst, aber seltener. Wurzelstock oben faserig-schopfig. Birkwiese bei Basien, Kl. Amtsmühle bei Braunsberg.

827. C. praecox Schreb. Frühzeitige S. Auf sandigen Stellen in Gebüschen und an Wegen, zerstreut. B: Insel Pfahlbude, bei Hogendorf, Mehlsack. H: Nach Caspary zwischen Ludwigsort und Patersort. Am Haffstrande bei Balga.

828. C. remota L. Entferntährige S. An feuchten und quelligen Stellen in Wäldern und Gebüschen, nicht selten. B: Kalthöfer Wald, bei Gr. Boxen, Basien, Födersdorfer Forst, Walschthal bei Mehlsack, Grosser Grund bei Karschau, Braunsberger Stadtwald. H: Bei Sonnenstuhl, Maternhöfen, Wermten, Schirten, Freudenthal, Lauenberg, Pellen.

829. C. remota × paniculata (= axillaris Boening). Auf sumpfigen Wiesen. Höher als die Hauptform, Halm rückwärts sehr rauh, untere Aehrchen weit von einander entfernt. Der einzige mir bekannte Standort ist eine Wiese bei Basien im Braunsberger Kreise.

830. C. echinata Murr. (C. stellulata Good.). Sternförmige S. Auf feuchtem Wald- und Wiesenboden, stellenweise nicht selten. B: Im Braunsberger Stadtwalde, im Walschthal bei Mehlsack. H: Bei Rossen, Schettnienen, Tomsdorf, Hohenwalde, Schirten.

831. C. leporina L. Hasenpfoten-S. Auf Wiesen, an Weg- und Waldrändern, überall häufig.

832. C. elongata L. Verlängerte S. Auf sumpfigen Wiesen, zerstreut. B: Im Braunsberger Stadtwalde, im Födersdorfer Forstrevier, im Karschauer Grunde, bei Pfahlbude, Mehlsack, Wormditt. H: Bei Sonnenstuhl, Hammersdorf, Pr. Bahnau, Worwegen, Zinten.

833. C. canescens L. Weissgraue S. Auf feuchten Stellen in Wäldern und Wiesen, ziemlich häufig.

834. C. stricta Good. Steife S. Blattscheiden sämtlich netzig-gespalten. Auf sumpfiger Stelle im Böhmenhöfer Walde bei Braunsberg. Nach Saage und Kähler soll diese im Gebiet seltene Segge hinter dem Lehrerseminar und im Graben vor dem Einsiedel vorkommen.

835. C. caespitosa L. Rasen-S. Auf Sumpfwiesen, zerstreut und wohl öfter übersehen. B: Zwischen den Eichen und der Passarge bei Rodelshöfen, zwischen der Kl. Amtsmühle und Maternhöfen, an der Ziegelei bei Regitten, im Böhmenhöfer Wald und bei Tiedmannsdorf. H: Auf sumpfiger Wiese am Teiche bei Jäcknitz.

836. C. Goodenoughii Gay. (G. vulgaris Fr.). Gemeine S. Auf sumpfigen und torfigen Wiesen, überall häufig. Kommt in verschiedenen Formen vor, die noch nicht alle festgestellt sind. Interessant ist die Form mit einem sehr langgestielten weiblichen Aehrchen in der Achsel eines untern Laubblattes (C. caespitosa b. basigyna Rchb.), welche ich bei Petershagen bei Braunsberg sammelte.

837. C. acuta L. Spitzkantige S. An Ufern und Gräben, häufig. Halm sehr scharfkantig. Ebenfalls in vielen Formen, die noch zu bestimmen sind.

838. C. limosa L. Schlamm-S. Weibliche Aehrchen 1—2 genähert, hängend. Auf schwammigen, moorigen Wiesen, zerstreut. B: Böhmenhöfer Wald, auf sumpfigem Boden zwischen Gr. Tromp und Tiedmannsdorf, Neustädter Hegewald (Saage), Mehlsacker Stadtwald (Kähler), Födersdorfer Forstrevier. H: Sumpfwiese am Teich bei Jäcknitz.

839. C. pilulifera L. Pillentragende S. Auf trocknen Waldplätzen, Hügeln und Heiden, nicht selten. B: Braunsberger Stadtwald, bei Julienhöhe, Frauenburg, Dittersdorf, Zagern, Vierzighuben. H: Bei Rossen, Sonnenstuhl, Wermten, Carben, Freudenthal, Lauenberg, Ludwigsort.

840. C. montana L. Berg-S. In Wäldern und auf Anhöhen, selten. B: Bei Julienhöhe und am hohen buschreichen Passargeufer bei Gr. Tromp.

841. C. ericetorum Pollich. Heide-S. Auf Sandboden, besonders auf Heiden und in Kieferwäldern, häufig. Deckschuppen weisslich berandet. B: Bei Julienhöhe, Frauenburg, Mehlsack. H: Bei Rossen, Carben, Ludwigsort, Patersort.

842. C. verna Vill. Frühlings-S. (C. praecox Jacq.) An Waldesrändern, Rainen und auf Abhängen, ziemlich häufig, z. B. bei Ridelshöfen, Rossen, Carben etc.

843. C. digitata L. Gefingerte S. In Wäldern, Schluchten auf Abhängen, ziemlich häufig. B: Bei Julienhöhe, Althof, Schafsberg, Karschau, Födersdorf, Schreit, Gr. Tromp, Mehlsack, Wormditt. H: Bei Wermten, Birkenau, Gedilgen, Grünwehr, Kukehnen.

844. C. pilosa Scop. Wimperblättrige S. Blätter der nichtblühenden Büschel länger als die fast blattlosen Halme. In Laubwäldern, besonders in Waldschluchten, selten. Von mir zuerst 1856 in einem Laubwalde zwischen Freudenthal und Gr. Rödersdorf, später im Straddikthal bei Grünwehr, zuletzt im Forstrevier Damerau, von Caspary 1868 bei Worwegen, 1874 im Forstschutzrevier „Brandenburger Heide" gefunden.

845. C. panicea L. Hirsenartige S. Auf feuchten Wiesen, gemein. Die Form b. refracta C. J. v. Klinggr. in einem Garten bei Bledau.

846. C. pallescens L. Blasse S. In Wäldern, Gebüschen und auf Wiesen, nicht selten.

847. C. flava L. Gelbe S. Auf sumpfigen, torfigen Wiesen, zerstreut. B: Bei Zagern, im Födersdorfer Forstrevier. H: Bei Jäcknitz, Woyditten, Rosen, Rossen. Die Form b. Oederi Ehrh. unterscheidet sich von der Hauptform durch sehr niedrigen Wuchs und kleinere kürzer geschnäbelte Früchtchen: Bei Rossen, Jäcknitz, Maraunen, Lichtenau etc., nicht selten.

Digitized by Google

848. C. silvatica Huds. Wald-S. In Laubwäldern und Gebüschen, zerstreut. B: Födersdorfer Forstrevier, Braunsberger Stadtwald, Grosser Grund bei Karschau, Walschthal bei Mehlsack, bei Gr. Tromp. H: Bei Maternhöfen, Grünwehr, Damerau, Neuwald.

849. C. Pseudo-Cyperus L. Cypergras ähnliche S. An Ufern, Gräben, in Sümpfen, verbreitet. B: Bei Rodelshöfen, Schalmey, Kälberhaus, Frauenburg, Mehlsack. H: Bei Hammersdorf, Sonnenstuhl, Hoppenbruch, Keimkallen, Ludwigsort.

850. C. rostrata With. Geschnäbelte S. An sumpfigen Orten und in Gräben, gemein.

851. C. vesicaria L. Blasen-S. An denselben Orten, häufig.

852. C. acutiformis Ehrh. Sumpf-S. Ebendaselbst und ziemlich häufig. Weibliche Aehren wie auch bei den folgenden dick und braun. B: Bei Rodelshöfen, Kl. Amtsmühle, Kalthof etc. H: Bei Sonnenstuhl, Regitten, Hammersdorf, Damerau, Keimkallen, Pellen etc.

853. C. riparia Curt. Ufer-S. In Sümpfen hin- und wieder. B: Bei Mehlsack (Kähler). H: Bei Rossen, auf den Ruhnenwiesen, bei Schettnienen.

854. C. filiformis L. Fadenförmige S. In Sümpfen, an Gräben, an Ufern, selten. Blattscheiden kahl, Blätter sehr schmal und rinnenförmig. B: Braunsberger Stadtwald und Bruch im Böhmenhöfer Walde. Nach Kähler bei Mehlsack.

855. C. hirta L. Kurzhaarige S. Auf feuchtem sandigen Boden, verbreitet. Blätter und Blattscheiden behaart. Die Form b. hirtaeformis Pers. mit glatten Blättern und Blattscheiden hinter der Badeanstalt, an der Mehlsacker Chaussee, auf der Aue, an der Windmühle bei Braunsberg und an der Schleuse bei Heiligenbeil.

## C. Fam. **Gramineen.**

### 881. Panicum. Hirse.

856. P. filiforme Grcke. Fadenförmige H. An sonnigen Stellen meist auf sandigem Boden, nicht selten. B: Bei Huntenberg, Julienhöhe, Frauenburg. H: Bei Rossen, Ruhnenberg, Carben, Poln. Bahnau, Ludwigsort, Jäcknitz.

857. P. Crus galli L. Hühner-H. Auf Aeckern, in Gärten, auf Schutt u. s. w., überall gemein.

### 882. Setaria. Fennich.

858. S. viridis P. B. Grüner F. Auf trocknen, sandigen und lehmigen Aeckern, häufig.

859. S. glauca P. B. Gelbhaariger F. Ebendaselbst und häufig.

### 883. Phalaris. Glanzgras.

860. Ph. arundinacea L. An Ufern, Gräben, auf nassen Wiesen, verbreitet. Eine Abart ist das in Gärten öfter gezogene Bandgras Ph. picta L.

† 861. Ph. canariensis L. Kanarienhirse. Bei Braunsberg auf Feldern und in Gärten zuweilen verwildert.

### 884. Hierochloa. Mariengras.

862. H. odorata Whlnbg. Wohlriechendes M. Auf sumpfigen Wiesen. Nach Saage bei Schwarzdamm bei Rosenort, nach Kähler bei Mehlsack.

863. H. australis R. u. Schult. Südliches M. B: Walschthal bei Mehlsack (Abromeit).

### 885. Anthoxanthum. Ruchgras.

864. A. odoratum L. Wohlriechendes R. Auf Wiesen, Waldboden, Grasplätzen, gemein. Die Formen b. umbrosum Bl. mit lockerer Rispe und c. villosum Loisl. mit behaarten Blattscheiden, nicht selten im Gebiet.

### 886. Alopecúrus. Fuchsschwanz.

865. A. pratensis L. Wiesen-F. Auf Wiesen, überall häufig. Futtergras erster Güte. Bei Braunsberg fand ich Exemplare mit 2—3 Nebenähren.

866. A. geniculatus L. Geknieter F. Kleiner als der vorige, Halm knieformig. Auf feuchten Wiesen und Grasplätzen, verbreitet.

867. A. fulvus Sm. Rotgelber F. Dem vorigen ähnlich, aber Staubbeutel rotgelb. Ebendaselbst, besonders auf quelligem Grunde und überschwemmt gewesenen Stellen. B: Gräben am Braunsberger Stadtwalde, auf der Aue bei Braunsberg, bei Frauenburg, Mehlsack. H: Bei Hammersdorf, Rossen, Rippen, Zinten.

### 887. Phleum. Lische.

868. Ph. Böhmeri Wibel. Böhmer's L. Auf sandigen, trocknen Waldplätzen, auf Hügeln und Abhängen, zerstreut. B: Im Hohlen Grunde und Katzengrunde, bei Julienhöhe und Frauenburg. H: Bei Rossen, Wolittnick, Ludwigsort, Rippen, Schneewalde, Brandenburg. Die Form b. interruptum Zabel fand ich bei Rodelshöfen und Schönwalde bei Ludwigsort, eine andere monstrose Form mit in Laubzweige verwandelten Aehrchen viviparum im Hohlen Grunde bei Braunsberg.

869. Ph. pratense L. Thimothee-Gras. Futtergras erster Güte. Auf Wiesen und Grasplätzen, gemein. Auf trocknem Boden und Anhöhen, nicht selten. Die Form b. nodosum L.

### 888. Oryza. Reis.

870. O. clandestina A. Br. Wilder R. Blätter sehr rauh, Rispe in der Blattscheide versteckt, nur bei warmer Witterung hervortretend. An Ufern, Gräben, Teichen, zerstreut. B: An den Passargeufern bei Braunsberg, am Bahnhofteich bei Braunsberg, bei Rodelshöfen und Basien. H: Am Bache bei Vogelsang, am Haff bei Carben und Poln. Bahnau, bei Grunau, Rippen, Jäcknitz, Woyditten, Rosen, Pellen, Zinten.

Digitized by Google

**389. Agrostis. Straussgras.**

871. A. vulgaris With. Gemeines St. Auf Wiesen, Grasplätzen, Triften etc., häufig. Futtergras zweiter Güte. Die Form b. stolonifera G. F. W. Meyer mit kriechenden Ausläufern (Fioringras) auf feuchten Wiesen im ganzen Gebiet, nicht selten.

872. A. alba L. Weissliches St. Auf feuchten Wiesen, an Gräben und Ufern, überall ziemlich häufig. Futtergras zweiter Güte.

873. A. canina L. Hunds-St. Auf feuchten moorigen Wiesen, hin und wieder, z. B. bei der Kl. Amtsmühle, bei Kalthof und Carben.

**390. Apéra. Windhalm.**

874. A. Spica venti P. B. Gemeiner Windhalm. Ein lästiges Unkraut auf Getreidefeldern.

**391. Calamagrostis. Schilf.**

875. C. lanceolata Rth. Lanzettliches Sch. Auf nassen Wiesen, an Ufern und Gräben, nicht selten. B: Kalthöfener Wald, Tafterwald bei Kleefeld, Narz. H: Bei Rossen, Rosen, Pellen.

876. C. epigeios Rth. Land-Sch. Auf Sandboden am Haff, an Ufern und in Wäldern, ziemlich häufig.

877. C. neglecta Fr. Vernachlässigtes Sch. Auf Torf- und Sumpfwiesen, selten. B: Zwischen Julienhöhe, Kälberhaus und Schwarzdamm.

878. C. arundinacea Rth. (C. silvatica DC.) Wald-Sch. In Wäldern und Gebüschen, verbreitet. B: Bei Kalthof, Althof, Julienhöhe, Födersdorf. H: Bei Rossen, Maternhöfen, Hohenwalde, Keimkallen, Ludwigsort.

**392. Milium. Flattergras.**

879. M. effusum L. Gemeines Fl. Schattige Wälder und Gebüsche, durchs ganze Gebiet. Futtergras erster Güte, eignet sich aber nur für Waldboden. B: Braunsberger Stadtwald, Födersdorfer Forst, Walschthal bei Mehlsack. H: Bei Sonnenstuhl, Rossen, Gedilgen, Wermten.

**393. Phragmites. Rohr.**

880. Ph. communis Trin. Gemeines Teichrohr. An und in stehenden und fliessenden Gewässern, besonders am Haffufer, häufig. Eine Form mit weissgestreiften Blättern fand ich am linken Passargeufer zwischen Braunsberg und Pfahlbude.

**394. Koeleria. Kölerie.**

881. K. cristata Pers. Kammförmige K. Auf Sandboden, zerstreut. B: Bei Frauenburg. H: Windmühlenberg bei Rossen, bei Ludwigsort, Fedderau, Schneewalde, Rippen. Häufig findet sich unter der Hauptform die Form b. gracilis Pers.

**395. Aira** (spr. Aera.) **Schmele.**

882. A. caespitosa L. Rasenförmige Sch. Auf Wiesen und Grasplätzen, gemein. Leicht kenntlich an den oberseits gefurchten Blättern. Futtergras zweiter Güte. Die Schattenform b. altissima Lmk. fand ich bei Tiedmannsdorf im Kreise Braunsberg.

883. A. flexuosa L. Geschlängelte Sch. In trocknen Wäldern und auf Heideboden verbreitet.

**396. Weingaertneria. Silbergras.**

884. W. canescens Bernh. Auf trocknem Sandboden häufig. B: Bei Huntenburg, Althof, Frauenburg. Willenberg, Wormditt. H: Bei Rossen, Carben, Balga, Ludwigsort, Rippen, Brandenburg.

**397. Holcus. Honiggras.**

885. H. lanatus L. Wolliges H. Auf Wiesen, in Wäldern, namentlich auf torfhaltigem Boden, nicht selten. Futtergras erster Güte.

886. H. mollis L. Weiches H. In Wäldern und Gebüschen, weniger häufig. B: Bei Rodelshöfen, Althof, Födersdorf. H: Bei Freudenthal, Ludwigsort, Grünwehr.

**398. Arrhenátherum. Wiesenhafer.**

887. A. elatius M. und Kch. Hoher W. (Französisches Raygras.) Auf Grasplätzen und Rainen, selten. B: Am Bahnhofe und bei Gräfenmorgen, am Oberthor, zwischen der Vorstadt Köslin und dem linken Passargeufer bei Braunsberg. H: Bei Jäcknitz. Wahrscheinlich mit Saatgut eingewandert. Futtergras 1. G.

**399. Avena. Hafer.**

888. A. sativa L. Gemeiner H. Ueberall angebaut.

889. A. strigosa Schreb. Sand-H. Unter gebautem Hafer und verwildert. B: Auf den Stadtfeldern bei Braunsberg. H: Ebenso bei Heiligenbeil und Zinten.

890. A. fatua L. Wind-H. L.: Nicht selten unter der Saat, auch auf Kartoffelfeldern sowohl im Braunsberger als auch im Heiligenbeiler Kreise; selten die Form hybrida Kch. mit kahlen Blüten.

891. A. pubescens Huds. Weichhaariger H. Untere Blattscheiden, zottig. Auf trocknen Wiesen und grasigen Hügeln, gemein. Ein Futtergras zweiter Güte.

892. A. pratensis L. Wiesen-H. Auf Hügeln und grasigen Abhängen, selten. Von mir bisher nur auf dem Domberge in Frauenburg und auf den sandigen Höhen zwischen Frauenburg und Luisenthal gefunden. Futtergras zweiter Güte.

893. A. praecox P. B. Frühzeitiger H. Am rechten Passargeufer am Weissen Berge bei Schalmey im Kreise Braunsberg von mir zum ersten Male gefunden.

**400. Sieglingia. Sieglingie.**

894. S. decumbens Bernh. Liegende S. In Wäldern und Gebüschen, nicht selten. B: Bei Rodelshöfen, Böhmenhöfen, Födersdorf. H: Bei Rossen, Maternhöfen, Tomsdorf, Gerlachsdorf.

Digitized by Google

**401. Melica. Perlgras.**

895. M. nutans L. Nickendes P. In Laubwäldern und Gebüschen, verbreitet. Ein zierliches Gras. Futtergras erster Güte.

**402. Briza. Zittergras.**

896. B. media L. Gemeines Z. Auf Wiesen, an Gräben und Wegrändern, ziemlich häufig. Futtergras zweiter Güte.

**403. Poa. Rispengras.**

897. P. annua L. Einjähriges R. Ueberall und auf jedem Boden gemein. Blüht fast das ganze Jahr. In Gärten oft ein lästiges Unkraut. Futtergras zweiter Güte.

898. P. nemoralis L. Hain-R. In Wäldern und Gebüschen häufig. Futtergras erster Güte.

899. P. serótina Ehrh. Spätes R. Auf feuchten Wiesen ziemlich häufig. Blüht bis in den Herbst hinein. Futtergras erster Güte.

900. P. Chaixi Vill. (P. sudetica Haenke). Sudeten-R. var. remota Kch. Einmal von Kähler im Walschthal bei Mehlsack gefunden.

901. P. trivialis L. Gemeines R. Feuchte Wiesen, Gräben, Ufer, häufig. Halm nebst den etwas zusammengedrückten Blattscheiden rauh. Futtergras erster Güte.

902. P. pratensis L. Wiesen-R. Auf Wiesen und Grasplätzen gemein. Halm und Blattscheiden kahl. Aendert vielfach ab: a. latifolia Koch., untere Blätter kürzer und breiter, b. angustifolia L., untere Blätter zusammengerollt. Futtergras erster Güte.

903. P. compressa L. Zusammengedrücktes R. Auf hartem trocknen Boden und Abhängen, nicht selten. Halm zweischneidig zusammengedrückt. B: Hohler Grund, Rodelshöfen, Kl. Amtsmühle. H: Schirten, Balga, Ludwigsort. Die Form b. Langeana Rchb. mit lockerer grösserer Rispe fand ich am Wärterhause zwischen Einsiedel und dem Rossener Walde.

**404. Glyceria. Schwaden.**

904. Gl. aquatica Whlnbg. (Gl. spectabilis M. u. K.) Wasser-Sch. Am Rande stehender und fliessender Gewässer, häufig.

905. Gl. fluitans R. Br. Flutende Sch. Nasse Wiesen, Sümpfe, Gräben, gemein. Futtergras erster Güte. Die Form b. loliacea Huds. mit traubenförmiger Rispe stellenweise unter der Hauptform.

906. Gl. plicata Fr. Gefaltete Sch. An sumpfigen und quelligen Stellen. B: Gräben zwischen Braunsberg und Kl. Amtsmühle, bei Schillgehnen, Wecklitzmühle, Basien, im Walschthal bei Mehlsack.

907. Gl. nemoralis Uechtr. und Körnicke. Hain-Sch. Von Kähler im Walschthal bei Mehlsack, von mir an einem Bache in Friedhöfchen bei Gruenfeld im Kreise Heiligenbeil gefunden.

**405. Catabrosa. Quellgras.**

908. C. aquatica P. B. Wasser-Q. Auf nassem Boden, an Gräben und in Sümpfen, zerstreut. B: Gräben hinter dem Lehrerseminar, am Bullenteiche und an der Ziegelei bei Braunsberg, bei Kl. Amtsmühle, Schwarzdamm. H: Bei Rossen und Zinten.

**406. Molinia. Pfeifenschmele.**

909. M. coerulea Mnch. Blaue Pf. Auf Moorboden, häufig.

**407. Dactylis. Knaulgras.**

910. D. glomerata L. Gemeines K. Auf Wiesen, in Wäldern und auf Grasplätzen, überall gemein. Futtergras 1. G.

**408. Cynosurus. Kammgras.**

911. C. cristatus L. Gemeines K. Auf trocknen Wiesen, fast überall häufig. Futtergras 1. G.

**409. Festuca. Schwingel.**

912. F. distans Kth. Abstehender Schw. Auf salzhaltigem, von thierischen Flüssigkeiten durchdrungenem Boden. B: Zwischen den Scheunen und Stallungen, an den Rinnsteinen auf dem Damm und am Bullenteiche bei Braunsberg. H: Am Mühlenteiche bei Heiligenbeil.

913. F. ovina L. Schaf-Schw. Auf trocknem und sandigem Boden, gemein. Verschiedene Formen. Futtergras erster und zweiter Güte, vorzüglich für Schafe.

914. F. rubra L. Rother Schw. Auf Wiesen, an Wegen und auf Triften, überall häufig. Futtergras zweiter Güte. Die Form a. arenaria Osbeck mit wolligzottigen Aehrchen, bei Althof, Frauenburg, Rossen, Büsterwalde, Schettnienen, besonders am Haffstrande.

915. F. gigantéa Vill. Riesen-Schw. In Wäldern und Gebüschen, auch auf feuchten Wiesen, ziemlich häufig. Futtergras erster Güte.

916. F. arundinacea Schreb. Rohrartiger Schw. Auf feuchten Wiesen und Grasplätzen, zerstreut, z. B. Petershagen bei Braunsberg und am Wege zwischen Wolittnick und Balga.

917. F. elatior L. Hoher Schw. Auf Wiesen und Grasplätzen häufig. wie der vorige ein Futtergras 1. G. Die Form b. pseudololiacea Fr. mit traubenförmiger Rispe bei Büsterwalde, Regitten, Laukitten, Krossen bei Wormditt etc.

**410. Brachypodium. Zwenke.**

918. B. silvaticum R. und Schult. Wald-Z. In schattigen Wäldern und Waldschluchten, selten. B: Walschthal bei Mehlsack und Rawuhsen. H: Bei Nausseden und Kukehnen am Straddick.

919. B. pinnatum P. B. Gefiederte Z. Auf trocknem Boden, auf Abhängen und Rainen, zerstreut. Bei Rodelshöfen unter den Eichen und im Baudethal bei Gr. Rautenberg.

**411. Bromus. Trespe.**

920. B. secálinus L. Roggen-T. Unter der Saat, überall häufig.

Digitized by Google

921. B. racemosus L. Traubenförmige T. Auf feuchten Wiesen, zerstreut. Aehrchen kahl. B: Wiese am Haff bei Pfahlbude, zwischen dem Bahnhof und der Mehlsacker Sekundärbahn bei Braunsberg. H: Bei Grunau, Carben, Lindenau, Charlottenthal.

922. B. mollis L. Weichhaarige T. Auf Wiesen, Rainen, an Wegen, gemein. Futtergras 2. Güte.

923. B. arvensis L. Acker-T. Lehmige Aecker, zerstreut. B: An der Mehlsacker Chaussee, bei Schillgehnen und auf den Neustädtischen Feldern bei Braunsberg. H: Bei Wolittnick und Balga.

924. B. inermis Leyss. Grannenlose T. Auf trockenen, sandigen Stellen, besonders an Ufern, an Wegen und auf Dämmen, ziemlich häufig. B: Passargeufer bei Braunsberg, Rodelshöfen, Bömenhöfen, Rosenort und Frauenburg. H: Bei Rosenberg, Balga, Ludwigsort.

925. B. stérilis L. Taube T. An unbebauten Orten, z. B. auf dem Braunsberger Bahnhof.

926. B. tectorum L. Dach-T. An Mauern, Zäunen und auf Schutt. B: Braunsberger Bahnhof, Ruine Balga.

### 412. Triticum. Weizen.

927. T. vulgare L. Gemeiner W. Häufig kultiviert. Aendert ab mit begrannten und unbegrannten Aehren.

928. T. repens L. Quecke. An Wegen, Rainen und auf Aeckern ein lästiges Unkraut.

929. T. caninum L. Hunds-W. An Ufern und feuchten Orten, in Wäldern und Gebüschen, zerstreut. B: Am Mühlenfliess zwischen der Kl. Amtsmühle und dem Kalthöfener Walde, an der Baude bei Althof, an der Passarge im Födersdorfer Forstrevier, an der Walsch bei Mehlsack und Wölken. H: An der Bahnau bei Hohenwalde und Wermten, Jarft bei Schirten und Gedilgen, Straddick bei Grünwehr und Kukehnen.

### 413. Elymus. Haargras.

930. E. arenarius L. Sand-H. Sandige Orte, besonders in der Haffgegend. B: Bei Pfahlbude, Rosenort, Frauenburg. H: Bei Alt-Passarge, Büsterwalde, Leysuhn, Poln. Bahnau, Rosenberg, Follendorf.

931. E. europaeus L. Europäisches H. fand ich zum ersten Male im Gebiete in dem benachbarten Kreise Pr. Eylau auf dem Schlossberge bei Wildenhof.

### 414. Hordeum. Gerste.

932. H. vulgare L. Gemeine G. sowie verschiedene Formen davon werden angebaut.

### 415. Lolium. Lolch.

933. L. perenne L. Englisches Raygras. Auf Wiesen, Grasplätzen, an Wegen, überall häufig. Aendert ab in a. compositum Thuill. mit ästigen Aehren, b. tenue L. mit nur drei- bis vierblütigen Aehren und c. prolifer mit ausgewachsenen Laubsprossen.

934. L. italicum A. Br. Italienischer L. Auf Wiesen und an Rainen, hin und wieder angebaut und verwildert.

935. L. temulentum. Taumel-L. Unter der Saat, besonders unter Hafer. B: Hinter dem Seminar bei Braunsberg, bei Gräfenmorgen, bei Zagern etc. H: Bei Radau, Grunau, Heiligenbeil, Jäcknitz etc.

936. L. remotum Schrnk. Leinliebender L. Ein lästiges Unkraut unter dem Lein.

### 416. Nardus. Borstengras.

937. N. stricta L. Steifes B. Auf Heideland und sandigem Moorboden, zerstreut. B: Bei Wormditt an der Braunsberger Chaussee, bei Huntenberg, Julienhöhe, Marienfelde bei Braunsberg. H: Bei Hammersdorf, Carben, Freudenthal, Ludwigsort.

## Gymnospermen.

### CI. Fam. Coniferen.

### 417. Taxus. Eibenbaum.

938. T. baccata L. Gemeiner Eibenbaum. In der Mehlsacker Stadtheide (Kähler).

### 418. Juniperus. Wachholder.

939. J. communis L. Gemeiner W. „Kaddig". In Nadelwäldern und auf Heideböden, häufig. Die Form b. pyramidalis bei Grunenberg an der Passarge und im Grossen Grunde bei Karschau im Kreise Braunsberg.

### 419. Pinus. Kiefer.

940. P. silvestris L. Gemeine K. Föhre, in Ostpreussen „Fichte" genannt. Vorzugsweise auf sandigem Boden Wälder bildend.

### 420. Abies. Tanne.

† 941. A. alba Mill. Weiss-T. Nur angepflanzt. Nadeln unterseits mit 2 weissen Linien, Zapfen aufrecht.

### 421. Picea. Fichte.

942. P. excelsa Lk. Gemeine Fichte oder Rottanne, in Ostpreussen gewöhnlich „Tanne" genannt und als Weihnachtsbaum benutzt. Wälder bildend.

### 422. Larix. Lärche.

943. L. decidua Mill. Gemeine Lärche. Häufig angepflanzt.



Digitized by Google

# Kryptogamen.

## CII. Fam. Equisetaceen.

### 423. Equisetum. Schachtelhalm.

944. E. arvense L. Acker-Sch. Auf Aeckern, besonders häufig auf Sand- und Lehmboden. Die Formen des sterilen Stengels b. decumbens G. Mey., nicht selten, auf feuchtem Sandboden an den Passargeufern bei Braunsberg, c. nemorosum A. Br., mit unten astlosem Stengel, zerstreut, in Wäldern und Gebüschen, z. B. bei der Kl. Amtsmühle, bei Rodelshöfen, im Gr. Grunde bei Karschau, im Forstrevier Damerau etc. Bei Braunsberg stellenweise auch eine Form mit doppeltästigem Stengel.

945. E. Telmateja Ehrh. Grossscheidiger Sch An quelligen sumpfigen Stellen, besonders in Waldschluchten, am Fusse von Abhängen, selten. B: Hinter der Kl. Amtsmühle bei Braunsberg, im Walschthale bei Mehlsack. H: Bei Maternhöfen und bei Grünwehr.

946. E. silvaticum L. Wald-Sch. In Wäldern und auf Aeckern, die früher Waldboden waren, ziemlich häufig. B: Bei Rodelshöfen, Böhmenhöfen, Schalmey, Althof, Karschau etc. H: Bei Rossen, Schettnienen Wermten, Schirten, Sonnenstuhl etc. Im Katzengrunde, unweit Rodelshöfen, bei Braunsberg wurde 1889 auch ein Exemplar mit ährentragenden Aesten gefunden.

947. E. pratense Ehrh. Hain-Sch. In Wäldern und Gebüschen, selten auf Feldern. B: Passargeufer an der Kreuzkirche bei Braunsberg, bei Rodelshöfen, Böhmenhöfen, Schalmey, Gr. Tromp, Plastwich, Althof, Karschau, Födersdorf, Mehlsack, Wormditt. H: Forstrevier Damerau, im Bahnau- und Jarftthal, bei Maternhöfen, Sonnenstuhl, Rossen, Pellen. Die Form b. ramulosum Rupr. mit verzweigten Aesten am Passargeufer, bei Braunsberg an der Kreuzkirche unter Weidensträuchern und am Teufelsberge bei Frauenburg.

948. E. palustre L. Sumpf-Sch. Auf sumpfigen und feuchten Wiesen, in Gräben und an Ufern, überall häufig. Die Formen a. arcuatum Milde, b. polystachyum Willd. und c. nudum Duby hin und wieder neben der Hauptform. So bei Braunsberg, Schirten, Jäcknitz.

949. E. limosum L. Schlamm-Sch. In Teichen Sümpfen, Gräben, häufig. Die Hauptform mit und ohne Aeste. Die Form b. leptocladum, fand ich an der Badeanstalt bei Braunsberg und am Taftersee bei Kleefeld, c. polystachyum im Jarftthal bei Heiligenbeil.

950. E. hiemale L. Winter-Sch. An feuchten Stellen in Waldschluchten und auf Moorboden, zerstreut. B: Bei Böhmenhöfen, Mehlsack, Karschau, am Haff zwischen Rosenort und Klenau. H: Jarftthal bei Schirten.

? 951. E. variegatum Schleich. Bunter Sch. Auf Sandboden bei Gr. Bruch auf der frischen Nehrung.

## CIII. Fam. Lycopodiaceen.

### 424. Lycopodium. Bärlapp.

952. L. Selago M. Tannen-B. Auf feuchtem Waldboden, auf alten Baumwurzeln. Bisher nur von Caspary im Forstbelauf Lauenberg bei Otten und von mir im Rehteichbruch bei Rosen, unweit Zinten.

953. L. annótinum L. Sprossender B. In schattigen Wäldern, verbreitet. B: Braunsberger Stadtwald, Wälder bei Frauenburg, Mehlsack, Wormditt. H: Maternhöfer Grund, Wälder bei Pellen, Rosen, Maraunen, Zinten.

954. L. inundatum L. Sumpf-B. Auf sandigen feuchten Stellen unter Moos. Der am Boden durch zahlreiche Wurzeln angeheftete Stengel trägt nur eine Aehre. Kleinste Art. Bisher nur von mir bei Büsterwalde und auf Heideboden zwischen Heiligenbeil und Carben gefunden.

955. L. clavatum L. Keulenförmiger B. In Nadelwäldern und auf Heiden, meist häufig

956. L. complanatum L. Flacher B. In trocknen Wäldern und Heiden, selten. B: Tafterwald bei Kleefeld. H: Marauner Wald bei Zinten, Wald bei Rippen.

## CIV. Fam. Ophioglossaceen.

### 425. Botrychium. Mondraute.

957. B. Lunaria Sw. Gemeine M. Auf trocknen Stellen in Wäldern und auf Hügeln, zerstreut. B: Auf Anhöhen bei Huntenberg, im Hohlen Grunde bei Braunsberg, Heideland zwischen Wormditt und Wagten. H: Auf dem Windmühlenberge, im Walde zwischen Einsiedel und Rossen, im Forstrevier Büsterwalde, bei Pr. Bahnau und Schirten. Bei Rossen fand ich Exemplare mit Sporangien auf den unfruchtbaren Blattteilen.

958. B. rutaceum Willd. (B. matricariaefolium A. Br.) Mutterkrautblättrige M. Nur einmal von mir auf Heideboden am Wege zwischen Heiligenbeil und Pr. Bahnau gefunden.

859. B. Matricariae Spr. (B. rutaefolium A. Br.) Rautenblättrige M. Von Michelis auf lichter Stelle im Braunsberger Stadtwalde, von Preuschoff bei Willenberg gefunden.

### 426. Ophioglossum. Natternzunge.

960. O. vulgatum L. Gemeine N. Von mir im Rehteichbruch zwischen Rosen und Otten bei Zinten, vom Direktor Friderici vor mehreren Jahren am Rande eines Torfbruchs bei Grünwiese gesammelt.

## CV. Fam. Polypodiaceen.

### 427. Polypodium. Tüpfelfarn.

961. P. vulgare L. Gemeiner T. Engelsüss. In Wäldern, besonders auf Höhen und Abhängen, zerstreut.

Digitized by Google

B: Julienhöhe, Althof, Schalmey, Plastwich, Böhmenhöfen, Schafsberg, Karschau, Mehlsack, Wormditt. H: Rossen, Büsterwalde, Schettnienen, Rippen, Wermten, Wolittnick, Forstrevier Damerau, Legnitten.

### 428. Phegopteris. Buchenfarn.

962. Ph. polypodioides Fée. Echter B. In Laubwäldern und Gebüschen, nicht selten. B: Hohes Holz, Julienhöhe, Schalmey, Plastwich, Böhmenhöfen, Karschau, Mehlsack, Wormditt. H: Sonnenstuhl, Hohenwalde, Wermten, Lauenberg, Damerau, Grünwehr.

963. Ph. Dryopteris Fée. Eichenfarn. An denselben Orten, ebenfalls nicht selten. B: Födersdorfer Forst, Grosser Grund bei Karschau, Schalmey, Böhmenhöfen, Plastwisch, Walschthal bei Mehlsack. H: Schirten, Gedilgen, Möcker, Sonnenstuhl, Maternhöfen, Baumgart, Hohenwalde, Ludwigsort.

### 429. Polystichum. Punktfarn.

964. Ph. Thelypteris Rth. Sumpf-P. Auf sumpfigen Stellen in Wäldern und auf Wiesen, verbreitet. Braunsberger Stadtwald, Bruch am Kälberhause, Lindwald, Karschau, Mehlsack. H: Keimkallen, Grünwehr, Jäcknitz, Rosen, Pellen, Damerau.

965. P. Filix mas Rth. Wurmfarn. In Wäldern und Gebüschen, überall nicht selten.

966. P. cristatum Rth. Kammförmiger P. Waldsümpfe und Torfmoore, zerstreut. B: Bei Kälberhaus, Julienhöhe, Lindwald, Karschau, im Braunsberger Stadtwalde, Forstrevier Födersdorf. H: Im Rossener Wald, Rehteichbruch bei Rosen, bei Hohenwalde, Maraunen.

967. P. spinulosum D. C. Dorniger P. In Wäldern durchs ganze Gebiet, nicht selten. B: Kalthöfer Wald, Braunsberger Stadtwald, Lindwald, Walschthal etc. H: Bei Sonnenstuhl, Maternhöfen, Gr. Rödersdorf, Pellen, Gr. Klingbeck etc. Die Form b. dilatatum Hoffm. im Forstrevier Lauenberg und im Bruch bei Otten. Der Bastard P. cristatum × spinulosum (A. Boottii Tuckerm.) im Rehteichbruch bei Rosen.

### 430. Cystopteris. Blasenfarn.

968. C. fragilis Bernh. Zerbrechlicher B. An Waldbächen und anderen feuchten Stellen, besonders an Baumwurzeln zerstreut. B: Wälder bei Althof, Schafsberg, Karschau, Födersdorf, Mehlsack. H: Bei Hohenwalde, Damerau, Sonnenstuhl, Warnikam, Bombitten, Maraunen, Zinten.

### 431. Asplenium. Streifenfarn.

969. A. Trichómanes L. Braunstieliger St. Einmal in einem Hohlwege im Walde zwischen Schirten und dem Lateinerberge im Kreise Heiligenbeil von Kantor Zenke gefunden.

970. A. Ruta muraria L. Mauerraute. Auf der Mauer an der Südseite der Pfarrkirche zu Frauenburg von Herrn Pfarrer Malies 1874 daselbst entdeckt und später auch von mir an derselben Stelle gefunden.

971. A. Filix femina Bernh. Weiblicher St. In Wäldern häufig.

### 432. Pteris. Saumfarn.

972. P. aquilina L. Adlerfarn. In trocknen, besonders ausgeholzten Wäldern überall häufig.

### 433. Struthiopteris. Straussfarn.

973. St. germanica Willd. (Onoclea Struthiopteris Hoffm.) Deutscher St. An feuchten Stellen, besonders an Fluss- und Bachufern. B: Baudethal bei Althof, Mühlenfliess bei Böhmenhöfen, Passargeufer am Plastwichter Walde, Grosser Grund bei Karschau. H: Bei Sonnenstuhl, Maternhöfen, Hohenwalde, Mühle Bahnau, Kukehnen, Grünwehr, Silberberg am Straddick, Schönrade, Woyditten, Blumberg, Worwegen, Wilmsdorf, zwischen Charlottenthal und Schwanis, zwischen Ludwigsort und Patersort, Kl. Rödersdorf.



Digitized by Google

# Bericht

## über die wissenschaftlichen Verhandlungen der 29. Jahresversammlung des Preussischen Botanischen Vereins zu Elbing am 7. Oktober 1890, sowie über die Thätigkeit desselben für 1889/90.

Erstattet von **Dr. Abromeit.**

---

Wie der erste Vorsitzende in seinem Vortrage auf der Sitzung in Elbing am 7. Oktober v. J. erwähnte, fanden auch im Winter des verflossenen Vereinsjahres mehrere Zusammenkünfte, vorzugsweise der in Königsberg ansässigen Mitglieder am zweiten Mittwoch eines jeden Monats in Königsberg im Restaurant „Zum Roland" statt. Es wurden dabei neue Erscheinungen der botanischen Literatur vorgelegt und vom Vorsitzenden kurze Referate gegeben. Ebenso wurden allgemein interessierende botanische Abhandlungen besprochen und interessante Pflanzen demonstriert.

Der Verein sandte im Sommer 1890 mehrere botanisch sehr tüchtige Mitglieder zur Untersuchung einzelner Kreise auf seine Kosten aus. So hat Herr Schulamtskandidat R. Schultz den ostpreussischen Grenzkreis Oletzko, Herr Lehrer M. Grütter bisher noch nicht erforschte nördliche Partieen seines Heimatskreises Schwetz und Herr Lehrer G. Frölich einzelne in der Tuchler Haide gelegene Teile der Kreise Konitz und Tuchel im Auftrage des Vereins botanisch untersucht. Die letztgenannten Sendboten konnten leider nur für die kurze Dauer der Schulferien dem Verein ihre Kräfte widmen, aber selbstverständlich haben sie in ihren Mussestunden unentgeltlich die Flora der näheren Umgebung ihrer Wohnstätten erforscht. Herr Professor Lürssen hat während der akademischen Sommerferien in den masurischen Kreisen Johannisburg und Sensburg botanische Exkursionen ausgeführt, welche aus dem ihm vom Herrn Kultusminister zur Verfügung gestellten Fonds bestritten wurden. Ausserdem haben aber auch noch andere Mitglieder des Vereins aus eigenen Mitteln die Flora der Umgebung ihrer Wohnorte oder gelegentlich auch entferntere Teile unseres Gebiets untersucht und die Ergebnisse ihrer Exkursionen zur Versammlung eingesandt oder selbst mitgebracht.

Auf der vorjährigen Versammlung in Elbing erstatteten zunächst die Sendboten des Vereins Bericht über ihre botanische Thätigkeit. Es erfolgte zuerst der

## Bericht über die Untersuchung des Kreises Oletzko durch Herrn R. Schultz.

Der Kreis Oletzko, den ich im Auftrage des Preussischen Botanischen Vereins vom 20. Juni bis 25. September botanisch erforscht habe, besitzt keine bedeutendere Wälder, vielmehr nur zahlreiche Wäldchen, die sich gewöhnlich in privatem Besitz befinden. Fiskalisch sind nur Polommen'er Forst im SW. des Kreises mit den beiden Beläufen oder Schutzbezirken Theerbude und Polommen, ferner Rothebude'r Forst im NW des Kreises, von welcher jedoch nur ein kleiner Teil (die Beläufe Rogonnen, der „Borr" zwischen Oletzko und Seedranken, letzterer identisch mit dem Belauf Seedranken) zum Oletzko'er Gebiet gehört. Endlich befindet sich noch im SO des Kreises von der zum grössten

Digitized by Google

Teil im Kreise Lyck belegenen Barannen'er Forst der Belauf Classenthal, welcher botanisch sehr interessant ist. Das untersuchte Gebiet ist reich an Landseeen, von denen der Grosse Schwalg-, Haasznen- und Litigaino-See im NW, der Schwentainen-, Dworatzken- und Krzywen'er See im SW, der Duttken-, Saiden-, Kuckowken- und Przytullen-Gonsken'er See im S, der kleine Oletzko'er See im SO, der Grosse Oletzko'er- und Grosse Mirunsken'er See im O und der Dopken-, Seedranken-, Ostrow-, Dlugi- oder Langer See und Rumethen'er See in der Mitte des Kreises liegend, die bedeutendsten sind. Der Norden des Kreises ist ziemlich seefrei. Von Flüssen sind der Haasznenfluss aus dem Litigaino-See kommend, sowie der Legenfluss aus dem Grossen Oletzko'er See durch den Kleinen Oletzko'er See in den Kreis Lyck fliessend, die bedeutendsten. — Das untersuchte Gebiet ist mit Ausnahme einzelner Teile hügelig und erhebt sich im Seesker Berge zu 986' Höhe. Von diesem Punkt aus hat man trotz der Unebenheit des umgebenden Geländes einen guten Fernblick; man vermag von ihm z. B. in das zwei Meilen östlich davon gelegene Russland hinauszuschauen. Die Kirche von Filipowo im Gouvernement Suwalki lässt sich von ihm aus deutlich erkenen.

Die Bodenbeschaffenheit des Kreises Oletzko bietet viel Abwechselung. Unland oder Einöden, wie man sie z. B. im Kreise Schlochau finden kann, sind hier nicht vorhanden, wenngleich an einzelnen Stellen der Boden auch sehr sandig und pflanzenarm ist. Wiederum an anderen Stellen ist derselbe sehr strenge und zwar wechseln leichter und strenger Boden ganz unregelmässig ab.

In landwirtschaflichem Interesse werden besonders reichlich Roggen und Kartoffeln, der Bodenbeschaffenheit entsprechend gebaut, seltener dagegen die strengen Boden erheischenden Hafer, Gerste, graue und weisse Erbsen und nur in den wenigsten Fällen auch Weizen. Solche Ländereien, welche Weizenanbau ermöglichen, sind im ganzen Kreise ihrer Güte wegen bekannt. Auffallend ist es, dass die Lupine verhältnismässig nur wenig cultiviert wird, obgleich sie sich für den leichten Boden sehr eignet. Einmal fand ich auch Serradella (Ornithopus sativus Brot.) und Esparsette Onobrychis viciaefolia Scop.) angebaut. Ziemlich häufig wird dagegen Rotklee gebaut, wenn er an manchen Stellen auch nicht besonders gedeiht.

Den Bodenverhältnissen entsprechend sind die Nadelwälder vorherrschend, seltener finden sich in ihnen gemischte Bestände, so z. B. in der Polommen'er, Seedranken'er und Rothebude'r Forst und nur im letzteren finden sich ganze Distrikte von Laubholz.*)

Die Nadelwälder bestanden teils aus Pinus silvestris, der gemeinen Kiefer, teils aus Picea excelsa, der Rottanne oder Fichte (in Ostpreussen durchweg „Tanne" genannt), teils aus einem Gemisch beider Waldbäume. Mitunter war auch die gemeine Lärche (Larix decidua Mill.) zu bemerken, die aber hier nicht gedeihen will.

Als Unterholz fanden sich allgemein: Wachholder (Juniperus communis), Quitsche oder Eberesche (Pyrus aucuparia), Pfaffenhütchen (Euonymus verrucosa und E. europaea), Spitzahorn (Acer platanoides), Weissdorn (Crataegus Oxyacantha und C. monogyna), Faulbaum (Rhamnus Frangula). Der warzige Pfaffenhütchenstrauch ist im Kreise so häufig, dass er fast keinem Walde fehlt. Man findet ihn sogar noch öfters an Wegen, Schluchten, an Abhängen vor, woselbst früher Wald gewesen sein muss. Er kann entschieden als gemein für das untersuchte Gebiet gelten. — Die gemischten Wälder bestanden aus Rottannen, Lärchen, Hainbuchen (Carpinus Betulus), Stiel- oder Sommereiche (Quercus pedunculata), mit bisweilen eingestreuten Exemplaren der Feldrüster (Ulmus campestris), der warzenzweigigen und behaartzweigigen Birke (Betula verrucosa und B. pubescens) und der Espe (Populus tremula). An sumpfigen Orten waren die Schwarzerle (Alnus glutinosa) und die behaartzweigige Birke angepflanzt. Die Balsampappel (Populus balsamifera und

*) Die bisher übliche Einteilung der Forsten in rechteckige Jagen wird neuerdings aufgegeben und dafür eine neue Einteilung in unregelmässig begrenzte von der Natur des Bodens, des Bestandes und der Lage der Wegstrecken abhängige Distrikte durchgeführt. Die Orientierung wird durch diese Neuerung sehr erschwert, denn während man früher durch die streng geometrische Einteilung der Forstbestände in Jagen, welche durch besondere Nummern leicht kenntlich bezeichnet waren, sich bald zurecht fand, ist es bei der Distriktseinteilung ohne eine spezielle Forstkarte nicht mehr möglich, einen bestimmten Ort im Forste genau anzugeben.

Digitized by Google

die spitzblättrige Weide (Salix daphnoides Vill. b. acutifolia Willd.) waren nur selten angepflanzt zu beobachten, letztere z. B. am Eisenbahndamm der Strecke Oletzko-Lyck.

Als Unterholz dienten in gemischten Beständen: wilder Schneeball (Viburnum Opulus L.), Heckenkirsche (Lonicera Xylosteum), Haselnuss (Corylus Avellana), Faulbaum. europäisches Pfaffenhütchen (Euonymus europaea) weniger oft als das warzige Pfaffenhütchen (Euonymus verrucosa). An zwei Stellen fand ich auch das breitblättrige Pfaffenhütchen (Euonymus latifolia), welches zunächst in den süddeutschen Gebirgen wild vorkommt und an den von mir beobachteten Orten entweder angepflanzt oder aus Gartenanlagen verschleppt worden ist. Möglich, dass vielleicht Vögel durch die rote Farbe der Fruchtkapseln und durch den pomeranzengelben Samenmantel angelockt, die Samen gefressen und nach entfernteren Orten getragen haben. Doch machten die Pflanzen auf mich den Eindruck, als ob sie an ihren Standorten völlig wild wären. Sehr häufig war im Walde von Wensöwen (dem Herrn Oberpräsidenten v. Gossler gehörig) die Eibe (Taxus baccata) in prächtigen armdicken Stämmen, welche ca. 10' hoch sind, anzutreffen. Diese schöne Conifere wurde ehedem, z. B. 1864 noch auf dem Seesker Berge beobachtet, fiel aber durch das Abholzen desselben ebenfalls der Axt zum Opfer, wie an so manchen anderen Stellen unseres Gebiets.

Die Nadelwälder boten gewöhnlich dar: alle europäischen Arten der Gattung Pyrola, Fichtenspargel (Monotropa Hypopitys, meist in der behaarten Form: M. hirsuta Rth.), die breitblättrige und braunrote Sumpfwurz (Epipactis latifolia All. und E. rubiginosa Gaud.), Bärlapp (Lycopodium clavatum L. und L. annotinum L. seltener Lycopodium complanatum L. und dessen Abart L. Chamaecyparissus A. Br.), Ajuga genevensis ist viel verbreiteter als A. pyramidalis, Viola silvatica, V. arenaria, V. canina und die Kreuzungsprodukte derselben, Oxalis Acetosella, Lathyrus montanus, L. silvester b. ensifolius Buek, Rubus saxatilis, R. suberectus, Potentilla arenaria, P. silvestris, Scorzonera humilis, Jasione montana, Ramischia secunda, Chimophila umbellata, Trientalis europaea, Vaccinium Myrtillus, V. Vitis idaea, V. uliginosum und V. Oxycoccos an sumpfigeren Stellen, Anemone nemorosa, Phegopteris Dryopteris und Aspidium spinulosum. Seltener wurden in den Nadelwäldern constatiert: Anthericum ramosum, Pulsatilla patens und P. pratensis. Arctostaphylos Uva ursi und Potentilla rubens Crntz (= P. opaca autor.) waren häufig in der Polommen'er Forst zu bemerken. Die Flora der gemischten Bestände, beziehungsweise der reinen Laubholzwälder setzte sich zusammen aus: Thalictrum aquilegifolium (an Waldwiesen und Waldrändern), Hepatica nobilis Schreb (= H. triloba Gilib) (namentlich in der Rothebuder Forst), Anemone nemorosa und A. ranunculoides, Ranunculus lanuginosus, Actaea spicata (namentlich in der Rothebuder Forst), Turritis glabra, Viola palustris (auch in sumpfigen Partieen der Nadelwälder), Stellaria Holostea, S. graminea, Impatiens noli me tangere (an sumpfigen Stellen), Oxalis Acetosella, Lathyrus vernus, Ribes nigrum, Chrysosplenium alternifolium, Viburnum Opulus, Lonicera Xylosteum, Phyteuma spicatum, Campanula Trachelium, C. glomerata, C. rotundifolia (auch in Nadelwäldern), Pyrola rotundifolia P. minor, Pulmonaria officinalis L. b. obscura Du Mort. (hier wie bei uns auch sonst nur diese gleichmässig grünblättrige Form), Melampyrum nemorosum, M. pratense, Digitalis ambigua (namentlich in der Rothebuder und Borkener Forst) Galeobdolon luteum, Daphne Mezereum, Asarum europaeum, Corylus Avellana, Lilium Martagon, Convallaria majalis, Majanthemum bifolium, Calamagrostis arundinacea, Aira flexuosa (beide meist in Nadelwäldern) und an geeigneten, etwas feuchteren Stellen Asperula odorata (Waldmeister). Seltener fanden sich in den Laubholzbeständen: Aquilegia vulgaris, Dentaria bulbifera, Helianthemum Chamaecistus, Potentilla mixta, P. alba, Circaea intermedia, Pyrola media, Ranunculus polyanthemus. Selten und fast ausschliesslich auf die Rothebude'r Forst beschränkt wurden beobachtet: Cardamine impatiens, Agrimonia pilosa, Betonica officinalis und Polemonium coeruleum. Nur einmal wurden von mir beobachtet: Astragalus danicus[1]) (im Belauf Classenthal der Baranner Forst) und Calamagrostis arundinacea + lanceolata (= C. Hartmaniana Fr.) auf einem Rain am Pölk-See.

Sehr auffallend grosse Exemplare (über 1 m hoch) von Polygonatum verticillatum waren in der Rothebude'r Forst zu finden, wo diese sonst bei uns verhältnismässig seltene Pflanze sehr verbreitet ist. In Gewässern waren zu constatieren: Nymphaea alba, etwas seltener als das allgemein verbreitete Nuphar luteum, Nymphaea candida Presl, Elodea canadensis (die Wasserpest), Stratiotes aloides,

1) Barannen'er Forst, Bel. Classenthal, nicht identisch mit dem Sanio'schen Standorte, welcher im Kreise Lyck liegt.

Digitized by Google

Hydrocharis Morsus ranae, Potamogeton natans, P. alpinus, P. perfoliatus, P. lucens, P. gramineus b. heterophyllus Fr., P. pusillus, P. pectinatus, (seltener). P. acutifolius, P. obtusifolius und P. praelongus, wie P. mucronatus. Sehr verbreitet sind auch Sparganium simplex und Sp. minimum, wie Acorus Calamus und Myriophyllum spicatum. Die Moore enthielten in ihren Wasserlöchern: Utricularia vulgaris, U. neglecta, U. intermedia und U. minor, Hottonia palustris, Calla palustris, ausserdem die Moorboden liebenden: Drosera anglica, D. rotundifolia, Andromeda poliifolia, Vaccinium Oxycoccus, V. uliginosum, Ledum palustre, Lysimachia thyrsiflora, Thysselinum palustre, Carex paniculata, C. teretiuscula Carex filiformis, seltener C. chordorrhiza, Rhynchospora alba Scheuchzeria palustris, Liparis Loeselii, Microstylis monophyllos; häufiger: Eriophorum angustifolium, E. latifolium, E. gracile und E. vaginatum, Comarum palustre, Salix pentandra S. repens L. b. rosmarinifolia Fr. und Betula humilis. Auf Wiesen wuchsen im Allgemeinen: Thalictrum angustifolium, Cardamine pratensis, Polygala vulgaris zuweilen mit roten und blauen Blüten, so zwischen Stoosznen und Friedensdorf und mit weissen Blüten in der Schlucht SO von Schareyken, Valeriana officinalis, Succisa pratensis, diese namentlich auf Wald- und Moorwiesen, Inula britannica, Cirsium palustre, C. lanceolatum, C. rivulare (sehr verbreitet im Kr. Oletzko), sowie C. oleraceum und die Bastarde der genannten Cirsiumarten, Parnassia palustris. Seltener waren auf Wiesen zu bemerken: Dianthus superbus, Coronaria flos cuculi, Campanula patula, Saxifraga Hirculus, während die Orchideen Orchis incarnata, O. maculata, Epipactis palustris und Platanthera viridis Lindl. sehr verbreitet im untersuchten Gebiet sind. — Auf Aeckern waren zu bemerken: Delphinium Consolida, Filago arvensis, Alchemilla arvensis, Herniaria glabra, Berteroa incana, Spergula arvensis, Anthemis arvensis, Anthemis tinctoria, Centaurea rhenana Boreau und C. Cyanus, Erodium cicutarium, Trifolium arvense, T. procumbens, T. repens, T. hybridum, Anagallis arvensis, Anchusa officinalis, Euphrasia Odontites und E. officinalis, Lithospermum arvense, Erigeron acer, E. canadensis, Artemisia campestris. — Die Dorfflora setzt sich zusammen aus: Artemisia vulgaris, A. campestre, A. Absinthium (selten!), Chelidonium majus, Urtica dioica, U. urens, Malva neglecta Wallr., seltener M. borealis; Malva Alcea (diese zuweilen sehr häufig), Hyoscyamus niger, Nepeta Cataria, Leonurus Cardiaca, Silene vulgaris, Verbascum nigrum, Melandryum album. Selten waren: Sisymbrium officinale und Lamium album, welches nur in einem Dorf von mir gefunden wurde, Aegopodium Podagraria, Chaerophyllum aromaticum (sehr verbreitet im Kr. Oletzko), Anthriscus silvestris, Taraxacum officinale. An Wegen waren häufig: Leontodon antumnale, Plantago major, Melilotus albus, Inula britannica, Polygonum aviculare, Juncus compressus, Salix fragilis und S. alba (letztere meist angepflanzt).

Von sonst in Norddeutschland verbreiteten Pflanzen waren im untersuchten Gebiet seltener zu bemerken: Sagina procumbens, Ajuga reptans, Stenophragma Thalianum, Erysimum cheiranthoides, Sinapis arvensis, Raphanistrum Lampsana, Thlaspi arvense, Spergularia rubra, Cicuta virosa, Oenanthe Phellandrium, Crepis paludosa, Hypericum perforatum Trifolium pratense, Lotus corniculatus, Viola tricolor, Gypsophila muralis, Arenaria serpyllifolia, Medicago lupulina, Matricaria inodora Tanacetum vulgare, Senecio vernalis, Ballota nigra und Senecio paluster DC. Für unsere Flora seltnere, aber im Kreise Oletzko häufiger vorkommende Pflanzen sind zu nennen: Trifolium rubens, Utricularia neglecta, Cirsium rivulare, Polygonatum verticillatum, Potentilla procumbens Sibth.

Hierauf erstattete der zweite Sendbote des Vereins, Herr Lehrer Grütter aus Luschkowko

## Bericht über seine diesjährigen Untersuchungen des nördlichen Teiles des Kreises Schwetz.[1])

Herr Grütter erwähnte in seinem Vortrage, dass er drei Wochen hindurch die Umgebung von Osche botanisch erforscht hat. Es befinden sich daselbst recht ausgedehnte Waldungen, von denen im Nordwesten die Charlottenthal'er, im Norden die Wildungen'er und Osche'r Forst und im Nordosten die Bülowsheider und Hagen'er Forst zu nennen sind. In so kurz bemessener Zeit konnten diese Waldcomplexe nicht genau abgesucht werden, doch wählte sich Herr Grütter die ihm geeignet

1) Herr Grütter wird demnächst eine Zusammenstellung sämtlicher Ergebnisse seiner botanischen Untersuchung des Kreises Schwetz veröffentlichen.

Digitized by Google

erscheinenden Partieen aus. Namentlich untersuchte er die Ufer des in der Hauptrichtung von NW nach SO das Gebiet durchströmenden Schwarzwassers und hat bei der Gelegenheit recht interessante Funde gemacht, von denen am bemerkenswertesten sind: Cardamine impatiens, Drosera intermedia Hayne, Circaea intermedia, Hieracium setigerum Tausch, Pyrola media, Digitalis ambigua Murr. fr. acutiflora Koch. Potamogeton obtusifolius, Goodyera repens, Iris sibirica, Polygonatum verticillatum All., Cladium Mariscus, Anthoxanthum Puelii Lecq et Lam. bei Osche an der Chaussee; auch zwischen Klunkwitz und Butzig mit Grassamen eingeschleppt. Glyceria nemoralis Uechtr. et Körn. und Cimicifuga foetida sehr verbreitet um Osche, Festuca heterophylla Bromus asper Murr. b. Benekeni Syme, Botrychium matricariaefolium, rutaefolium und Ophioglossum vulgatum L. Ausserdem hat Herr Grütter wie alljährlich in der Umgebung seines Wohnortes Luschkowko gelegentlich botanisiert, wo er unter Anderem Lepidium micranthum Ledeb. mit Blumenkronblättern, neben der gewöhnlich hier auftretenden kronblattlosen Form b. apetalem Ledeb. fand. Zu erwähnen sind von seinen diesjährigen Funden noch Silene dichotoma Ehrh., Cerastium arvense L. fr. parviflorum Hausskn., Rosa mollis, Astrantia major, Anthemis arvensis + Matricaria inodora Kleefeld bei der Schule zu Luschkowko und bei den südlichen Abbauten von Maleschechowo (neu für das Gebiet), ebenso wie Anthemis arvensis + tinctoria zwischen Milawken und Pienonskowo im Kreise Marienwerder. Ein sehr seltener und auffallender Fund ist derjenige von Matricaria Chamomilla L. mit Spreublättern auf dem Fruchtboden. Derartige Exemplare wurden auf einem Kleefelde bei Luschkowko nur sehr vereinzelt unter vielen anderen normalen gefunden. Chrysanthemum Myconis wurde bei Luschkowko nur einmal vorgefunden, wohin es wahrscheinlich durch Klee- oder Grassamen verschleppt worden ist. Sodann sind die bei uns noch nicht beobachteten Seggenmischlinge Carex riparia + rostrata und C. rostrata + vesicaria, sowie C. distans + flava zu erwähnen, welche Herr Grütter in der Umgebung von Luschkowko gefunden hat und die dem Caricologen Beckmann in Bassum zur Begutachtung vorlagen. Die übrigen bemerkenswertesten Funde sind in der systematischen Zusammenstellung am Schlusse des Berichtes zu finden.

## Bericht des Lehrers Georg Froelich aus Thorn über seine Exkursionen in den Kreisen Konitz und Tuchel.

In der Zeit vom 13. Juli bis 2. August habe ich die in den Kreisen Konitz und Tuchel belegenen Forsten Wodziwoda, Rittel und Königsbruch botanisch untersucht. Als Ausgangspunkte dienten mir die Dörfer Legbond und Lippowo.

Das von mir untersuchte Gebiet ist eine durchweg fast ebene, von zahlreichen grösseren und kleineren See'n, Teichen und Brüchen unterbrochene, zum grössten Teil mit Kieferwald bestandene Sandfläche. Es ist im Westen vom Czersk'er Fliess und von der Brahe begrenzt und teilweise von dem grossen Brahekanal, dem Berieselungskanal und dem Wildgarten-Fliess durchzogen. Von grösseren See'n sind zu nennen: Der Ostrowitt'er, der Trzebomierz-, der lange, der blinde und der Bialla'er See. Die meisten Brüche enthält die Königsbruch'er Forst; der grösste ist der nördlich von Schlachta gelegene Königsbruch. Durch den Brahekanal und den im Süden der Wodziwoda'er Forst belegenen Berieselungskanal werden bedeutende fruchtbare Wiesen geschaffen. Solche befinden sich auch am Czerk'er- und am Wildgarten-Fliess entlang.

Die Forsten zeigen, soweit sie fiskalisch sind, das Bild einer geregelten Forstwirtschaft. Sie sind in regelmässige Jagen eingeteilt, welche zum Schutze gegen Feuersgefahr mit Gräben und meist mit drei Reihen Birken umsäumt sind. Die Wege sind mit Betula oder Pyrus aucuparia bepflanzte Lehm- oder Kies-Chausseen. Den Bestand bilden Kiefern mit Wachholder als Unterholz. Stellenweise befinden sich junge Rotbuchenschonungen, zum Teil mit Lärchen untermischt. Die Beläufe Grünthal und Rosenthal in der Königsbruch'er Forst enthalten noch mit Quercus pedunculata gemischte Bestände. Auch befindet sich im Belauf Rosenthal eine Schonung von Corylus Avellana, Carpinus Betulus, Betula verrucosa und pubescens, Picea excelsa, Alnus glutinosa, Tilia ulmifolica, Populus tremula und Quercus pedunculata. — Die nicht bedeutenden Abhänge der Brahe und des Czersk'er Fliesses sind mit Alnus glutinosa, Populus tremula und wenigen Exemplaren von Tilia ulmifolia, stellenweise auch mit Corylus Avellana und Frangula Alnus bestanden. Die feuchten

Digitized by Google

Waldstellen, namentlich die Umgebungen der Brüche weisen Alnus glutinosa, Betula pubescens und verrucosa, Populus tremula, Frangula Alnus und zerstreute Pyrus aucuparia auf.

Die wenigen Privatwälder sehen meist sehr armselig aus, weil jedes Bischen Kiefernadeln und Moos als Streu verkauft werden. Die grösseren See'n haben keine Sphagneten und nur spärlichen Pflanzenwuchs. Die Ufer der in den Forsten belegenen See'n, Teiche und Brüche sind meist mit dichten Schonungen umgeben, während die Sphagneten um die Privatsee'n und Teiche, soweit irgend möglich, durch Aufkarren von Sand urbar gemacht sind. Die Dörfer weisen wenig Obstbäume auf, und davon grösstenteils Prunus Cerasus. Nur selten findet man Prunus Avium, Pyrus Malus, P. communis und Prunus domestica. Die zu den Dörfern gehörigen Wege sind sparsam mit Carpinus Betulus, Betula verrucosa und pubescens, Acer platanoides, Tilia ulmifolia, Populus tremula, Pinus silvestris, Pyrus aucuparia, Salix alba und fragilis, Populus nigra bepflanzt. Gebaut werden: Roggen, Kartoffeln, Buchweizen, Lupinen, Hafer, Flachs; in der Umgebung der Teiche und Brüche, sowie auf den wenigen gemergelten Aeckern werden ausserdem Erbsen, Kohl, Wruken, Saubohnen u. dergl. m. gebaut. Die botanische Untersuchung hat folgendes ergeben:

In den Wäldern sind überall verbreitet: Calluna vulgaris, Vaccinium Myrtillus, V. Vitis idaea, Fragaria vesca, jedoch selten dichte Bestände bildend; ferner: Veronica officinalis, Melampyrum pratense, Jasione montana, Ramischia secunda, Pteris aquilina Aira flexuosa, Pulsatilla vernalis, Solidago virgaurea, Hieracium laevigatum v. tridentatum, Anthericum ramosum nebst v. fallax, Gnaphalium dioicum nebst v. corymbosum, Hieracium umbellatum, Luzula pilosa, Rubus saxatilis, Galium boreale, Astragalus arenarius v. glabrescens, Carex ericetorum, Scorzonera humilis, Chimophila umbellata, Dianthus arenarius, Gypsophila fastigiata, Scabiosa suaveolens, Geranium sanguineum, Lathyrus montanus, Potentilla arenaria, P. argentea, Silene vulgaris, Veronica spicata, Arctostaphylos Uva ursi (in der Wodziwoda'er Forst selten), Helichrysum arenarium, Leontodon autumnalis, Achyrophorus maculatus. An feuchten Stellen: Ledum palustre, Vaccinium Oxycoccus, V. uliginosum (jedoch in der Wodziwoda'er Forst nur einmal gefunden), Sieglingia decumbens, Trientalis europaea, Majanthemum bifolium, Succisa pratensis, Lycopodium clavatum, L. annotinum, Polystichum spinulosum, Asplenium Filix femina, Potentilla silvestris, P. procumbens.

Weniger verbreitet sind: Hypochoeris radicata, Lotus corniculatus, Astragalus glycyphyllos, Dianthus Carthusianorum, Ranunculus acer, Campanula persicifolia, Verbascum Lychnitis, Rubus Idaeus, Poa compressa, Calamagrostis epigeios, C. arundinacea, Molinia coerulea v. arundinacea, Koeleria cristata, Hieracium vulgatum, Genista tinctoria, Anthyllis Vulneraria v. aurea, Lycopodium complanatum v. anceps, Trifolium medium, T. alpestre, Knautia arvensis v. glandulosa m., Lathyrus montanus v. tenuifolius, Campanula rotundifolia, Erigeron acer nebst v. droebachiensis, Epipactis rubiginosa, Coronilla varia, Hieracium boreale, Anemone ranunculoides, Polystichum cristatum, dilatatum, Equisetum hiemale, Verbascum nigrum, Holcus mollis, Pyrola uniflora, minor, rotundifolia, Viola silvestris, Scabiosa Columbaria, Pyrola chlorantha, Calamagrostis neglecta b. fallax, C. lanceolata.

Selten sind: Pinus silvestris v. parvifolia, Luzula campestris, Betonica officinalis, Anemone nemorosa, Hepatica triloba, Carex pallescens, Lycopodium Chamaecyparissus, Veronica Chamaedrys v. glabrescens m. Primula officinalis, Hyperium quadrangulum, Viola Riviniana, Quercus sessiliflora, Oxalis Acetosella, Pulsatilla patens, P. pratensis, Silene Otites, Leontodon hispidus, Monotropa Hypopitys v. hirsuta und glabra, Festuca rubra, Centaurea Scabiosa, Campanula Trachelium nebst v. parviflora, Dianthus arenarius und Carthusianorum, Carlina acaulis, Lathyrus montanus b. emarginatus und c. clatifolius, Trifolium montanum, Hieracium echioides, Gnaphalium luteo-album, Brunella grandiflora, Viola arenaria, Lactuca muralis, Ranunculus lanuginosus, R. polyanthemos, Ervum cassubicum, Gnaphalium silvaticum, Sanicula europaea, Actaea spicata, Galeobdolon luteum, Anthriscus silvestris, Aquilegia vulgaris, Scrophularia nodosa, Campanula glomerata, Rosa tomentosa, Potentilla mixta, Ajuga reptans, Empetrum nigrum, Equisetum silvaticum, Poterium polygamum, Phegopteris Dryopteris, Knautia arvensis v. integrifolia, Calamagrostis Hartmaniana, Polygala vulgaris, Hieracium umbellatum v. coronopifolium, Crepis succisifolia.

In jungen Schonungen überall: Senecio silvaticus, S. viscosus, Calamagrostis arundinacea, Agrostis canina, Epilobium angustifolium, Luzula multiflora, Hieracium Pilosella, Anthoxanthum odoratum, Spergula Morisonii, Veronica spicata, Cirsium arvense, C. lanceolatum, Pimpinella Saxifraga,



Digitized by Google

Peucedanum Oreoselinum, Genista tinctoria, Scabiosa suaveolens, Trifolium arvense, Potentilla argentea v. perincisa.

Weniger verbreitet: Luzula pallescens, Potentilla rubens, Dianthus deltoides, Anthemis arvensis, Veronica Chamaedrys, V. spicata v. polystachya, Pimpinella Saxifraga v. hircina, Senecio Jacobaea, Anthyllis Vulneraria, Scabiosa Columbaria, Polygonum pseudo-dumetorum, Leucanthemum vulgare, Cerastium triviale, Erigeron acer v. droebachiensis, Dianthus Carthusianorum v. Scharlokii.

Selten: Spiraea Filipendula, Veronica Chamaedrys v. glabrescens, Pimpinella nigra, Ervum hirsutum b. fissum, Silene chlorantha, S. Otites, Centaurea Scabiosa, Thesium ebracteatum, Brunella grandiflora, Chondrilla juncea, Carlina vulgaris, Primula officinalis, Thalictrum minus v. silvalticum, Clinopodium vulgare, Aquilegia vulgaris, Crataegus monogyna, Ajuga pyramidalis, Geranium silvaticum, Sanguisorba officinalis Polygonatum anceps.

An den Flussabhängen verbreitet: Equisetum pratense, E. silvaticum, Sedum maximum, Hypericum montanum, Anemone nemorosa, Convallaria majalis, Cornus sanguinea, Galium Aparine, Inula britannica, Sedum acre, Poa nemoralis, Armeria vulgaris, Verbascum nigrum, Thalictrum angustifolium, Calamintha Acinos, Agrimonia odorata, Solanum dulcamara, Geranium robertianum, Polygonum dumetorum, Ajuga reptans, Arrhenaterum elatius, Silene nutans, S. infracta, Lactuca muralis, Sedum boloniense, Geum urbanum, Geranium molle, Fragaria viridis, Campanula glomerata, C. rapunculoides, Pyrus Malus (wild 1 Expl.), Lathyrus silvester, Melilotus albus, Ervum hirsutum, Chrysosplenium alternifolium, Potentilla rubens + arenaria (1 Expl.) Arabis arenosa.

An Flussufern, Kanälen: Glyceria spectabilis, Carex acutiformis, Ulmaria pentapetala, Scirpus silvaticus, Epilobium hirsutum, E. parviflorum, Urtica dioica, Angelica silvestris, Scutellaria galericulata, Lythrum Salicaria, Lysimachia vulgaris, Humulus Lupulus, Sium latifolium, Berula angustifolia, Solanum dulcamara nebst v. assimile, Iris Pseudacorus, Vicia Cracca, Phragmites communis, Aegopodium Podagraria, Rumex Hydrolapathum, R. acutifolius, Valeriana officinalis, Veronica Beccabunga, Salix cinerea, Eupatorium cannabinum, Phalaris arundinacea, Elymus arenarius, Ammophila arenaria, Chondrilla juncea, Cynoglossum officinale, Carduus acanthoides, Galium verum, Cirsium lanceolatum, Elodea canadensis, Potamogeton pectinatus, natans, lucens, fluitans, Ranunculus Lingua, Prunus Padus, Batrachium divaricatum, Stachys palustris, Equisetum limosum, Geranium palustre, Equisetum hiemale, Hydrocharis Morsus ranae, Tussilago Farfara, Ononis arvensis, Daucus Carota, Acorus Calamus, Potamogeton alpinus, Valeriana sambucifolia (1), Scrophularia aquatica, Galeopsis bifida (Wildgarten Fl.), Potamogeton perfoliatus.
Selten: Equisetum arvense b. boreale, Campanula patula, Oenothera biennis, Polygonum Convolvulus, Salix repens (1), Orchis maculata. Sonchus arvensis, Verbascum Thapsus, Alnus incana, Carex vulpina, Salix purpurea, Symphytum officinale.

An Seen, Teichen, Tümpeln und in Gräben gemein: Juncus effusus v. conglomeratus, Glyceria plicata, Lysimachia vulgaris, L. thyrsiflora, Lemna minor, L. trisulca, Epilobium palustre, Lythrum Salicaria, Alisma Plantago, Mentha aquatica, Hypericum tetrapterum, Rumex crispus, R. Hydrolapathum, Veronica Anagallis, Nuphar luteum, Nymphaea alba, Heleocharis palustris, Cicuta virosa, Scutellaria galericulata, Juncus alpinus, J. articulatus, Sium latifolium, Salix Caprea, S. fragilis, Polygonum amphibium nebst c. terrestre, Ranunculus Flammula.

Weniger verbreitet: Cardamine pratensis b. palustris, Equisetum limosum, Elodea canadensis, Calla palustris, Caltha palustris, Utricularia vulgaris, Phalaris arundinacea, Sparganium minimum Sp. simplex nebst v. fluitans, Potamogeton natans, Scirpus lacustris, Scrophularia nodosa, Typha latifolia, Calamagrostis neglecta, Veronica scutellata, V. Beccabunga, Plantago major v. psilostachya, Phellandrium aquaticum, Juncus articulatus v. fluitans, J. compressus.

Selten: Alisma natans nebst v. sparganifolius und repens, Callitriche verna, Utricularia minor, U. intermedia, Veronica aquatica, Berula angustifolia, Sparganium ramosum (1), Cardamine pratensis b. uniflora (1), Alopecurus fulvus, Potentilla norvegica, Myriophyllum verticillatum b. pectinatum, Potamogeton crispus, Lycopodium Selago (Kleine Exemplare mit z. T. nicht gleiche Höhe erreichenden Aesten), Cladium Mariscus, Salix pentandra, Juncus effusus, Veronica scutellata v. parmularia, Batrachium aquatile, B. divaricatum, Potamogeton nitens v. curvifolius, P. gramineus b. heterophyllus, Ranunculus Flammula v. gracilis nebst einer Form mit elliptisch-herzförmigen Schwimmblättern, Scirpus acicularis, Juncus supinus, Heleocharis uniglumis, Batrachium aquatile c. trichophyllum, Scirpus pauciflorus, Stratiotes aloides (1), Ranunculus Lingua.

Digitized by Google

In Brüchen und Mooren gemein: Ranunculus Flammula, R. repens, Juncus effusus v. conglomeratus, J. articulatus, J. alpinus, Alectorolophus minor, Potentilla silvestris, Viola palustris, Menyanthes trifoliata, Trifolium filiforme, Bidens cernuus, Vaccinium Oxycoccus, V. uliginosum, Carex stellulata, Oederi, vulgaris, leporina, filiformis; Nardus stricta, Comarum palustre, Polygonum Hydropiper, P. lapathifolium, Salix aurita, Lotus uliginosus, Juncus squarrosus, Drosera rotundifolia, Epilobium palustre, Galium uliginosum, Juncus bufonius, Sieglingia decumbens, Polystichum Thelypteris, P. cristatum, P. spinulosum, Luzula campestris b. multiflora, Eriophorum angustifolium, E. vaginatum, Myosotis palustris, M. caespitosa, Hydrocotyle vulgaris, Molinia coerulea, Rumex Acetosella b. angustifolius nebst fr. multifida, Lycopus europaeus.

Weniger häufig: Potentilla procumbens, Bidens tripatitus, Polygonum minus, Spergularia rubra, Carex vulgaris v. melaena, Nasturtium palustre, Andromeda poliifolia Hypericum humifusum, Rhynchospora alba, Scheuchzeria palustris, Sonchus arvensis v. laeviceps, Equisetum palustre, Stellaria uliginosa.

Selten: Viola epipsila v. glabra, Hieracium Auricula, Stellaria glauca, crassifolia, Drosera anglica, D. intermedia, Veronica serpyllifolia, Galium palustre, Avena praecox (Abbau Czersk auf Moor), Saxifraga Hirculus, Scirpus pauciflorus, Peplis Portula, Cnidium venosum, Selinum Carvifolia, Matricaria inodora b. monocephala, Brunella vulgaris v. albiflora, Carex panicea, Epipactis palustris, Eriophorum latifolium.

Auf Wiesen gemein: Alectorolophus minor, Mentha arvensis, Brunella vulgaris, Linum catharticum, Triglochin palustre, Parnassia palustris, Comarum palustre, Holcus lanatus, Poa pratensis Cynosurus cristatus, Anthoxanthum odoratum, Geum rivale, Euphrasia officinalis v. nemorosa, Vicia Cracca, Lysimachia vulgaris, Lotus uliginosus, Aira caespitosa, Veronica Chamaedrys, Stellaria graminea, Taraxacum officinale, Coronaria Flos cuculi, Rumex Acetosa L. b. thyrsiflorus, Phleum pratense, Caltha palustris, Cardamine pratensis, Menyanthes trifoliata, Trifolium pratense, T. repens, Leucanthemum vulgare, Ulmaria pentapetala, Brunella vulgaris.

Weniger verbreitet: Equisetum palustre, Alchemilla vulgaris, Carex Pseudo-cyperus, Pedicularis palustris, Carex hirta, Cirsium palustre, Rumex Acetosa, Geranium palustre, Angelica silvestris, Rumex conglomeratus, Carex ampullacea, Lathyrus pratensis, Trifolium procumbens, Selinum Carvifolia.

Selten: Odontites vulgaris b. serotina, Polygonum Bistorta, Alopecurus geniculatus, Turritis glabra, Briza media, Stachys palustris, Trifolium hybridum, Heracleum sibiricum, Malachium aquaticum, Orchis latifolia, O. incarnata, Potentilla reptans, Erythraea Centaurium, Myosotis versicolor.

In Dörfern gemein: Chenopodium album, Ch. viride, Artemisia Absinthium, A. vulgaris, A. campestris, Potentilla argentea, P. Anserina v. bicolor und cocolor; Rumex crispus, Cirsium lanceolatum, C. arvense, Polygonum aviculare, Convolvulus arvensis, Leonurus Cardiaca, Galeopsis Tetrahit, Urtica dioica, U. urens, Capsella Bursa pastoris, Sisymbrium Sophia, S. officinale b. leiocarpum, Aethusa Cynapium, Myosotis intermedia, Melandryum album, Malva neglecta, M. borealis, Triticum repens d. caesium, Erodium cicutarium, Geranium pusillum, Erigeron canadensis, Achillea Millefolium, Poa annua, Erysimum cheiranthoides, Lycopsis arvensis, Anchusa officinalis, Convolvulus arvensis, Papaver dubium, Medicago lupulina v. Willdenowii, Anagallis. arvensis, Bromus mollis, B. tectorum, Stellaria media, Sedum acre, Rumex Acetosella, Crepis tectorum, Linaria vulgaris, Agrostis alba, Trifolium arvense, T. repens, Ranunculus acer, R. repens, Senecio vernalis, S. vulgaris, Plantago lanceolata, P. major, Ballota nigra, Verbascum Lychnitis, Lamium purpureum, L. album, L. amplexicaule, Lappa minor, Sinapis alba, S. arvensis, Galeopsis Ladanum, Bidens tripartitus, Coronilla varia, Leontodon autumnalis, Euphorbia Helioscopia, E. Peplus, Solanum nigrum, Pastinaca sativa; Lappula Myosotis, Sonchus oleraceus, S. asper, Onopordon Acanthium, Cynoglossum officinale, Matricaria inodora, Polygonum lapathifolium, Berteroa incana, Chenopodium hybridum, Helichrysum arenarium.

Weniger verbreitet: Polygonum Persicaria, Lappa major, Chelidonium majus, Medicago falcata, Hyoscyamus niger, Atriplex patula, Nepeta Cataria, Aegopodium Podagraria, Silene vulgaris, Anthemis arvensis, Torilis Anthriscus, Geum urbanum, Stellaria graminea.

Selten: Sedum maximum, Cerastium arvense, Matricaria Chamomilla, Papaver Argemone, Medicago media, Chondrilla juncea, Veronica agrestis, Chenopodium polyspermum v. acutifolium, Oenothera biennis, Melilotus officinalis, M. albus, Datura Stramonium, Conium maculatum, Mentha



Digitized by Google

silvestris v. nemorosa, Anthriscus silvestris, Plantago media, Atriplex hastatum, Cochlearia Armoracia, Malva silvestris, Anthemis tinctoria, Agrimonia Eupatoria, Veronica Tournefortii, Carum Carvi, Centaurea Scabiosa, Knautia arvensis v. campestris, Saponaria officinalis, Viscum album (auf Betula verrucosa), Fumaria officinalis, Galium Aparine, Galeopsis pubescens, Chenopodium murale, Chaerophyllum bulbosum, Lappa tomentosa, Lampsana communis, Polygonum aviculare v. diffusum.

Gartenflüchtlinge: Sambucus nigra, Syringa vulgaris, Lycium halimifolium Mill., Ribes Grossularia, Lysimachia punctata, Saponaria officinalis fl. pl., Rubus Idaeus, Symphoricarpus racemosus, Aquilegia vulgaris.

Auf Aeckern gemein: Erysimum cheiranthoides, Capsella Bursa pastoris, Viola tricolor a. arvensis, b. vulgaris, Polygonum Convolvulus, P. aviculare nebst fr. neglecta, Apera Spica venti, Papaver dubium, Arenaria serpyllifolia, Erodium cicutarium, Vicia angustifolia, Alectorolophus major, Spergula arvensis, Ornithopus sativus, Sinapis arvensis, Veronica verna fr. brevistyla und longistyla abwechselnd, Arnoseris pusilla, Galeopsis Ladanum, G. Tetrahit, Myosotis arvensis, M. intermedia, Centaurea Cyanus.

Auf feuchten Aeckern: Juncus bufonius, Phragmites communis v. subuniflora, Polygonum amphibium v. terestre, Equisetum arvense, Bidens tripartitus, Lamium amplexicaule.

Weniger verbreitet: Papaver Argemone, Hypochoeris glabra, Alchemilla arvensis, Agrostemma Githago, Lycopsis arvensis, Echium vulgare, Setaria viridis, Bromus secalinus, Raphanistrum Lampsana, Delphinium Consolida, Stellaria media, Stenophragma Thalianum.

Selten: Alsine viscosa, Veronica arvensis, Lithospermum arvense, Allium vineale, Galeopsis versicolor, Gypsophila muralis, Juncus capitatus, Cuscuta Epilinum, Camelina dentata, Lolium remotum.

Auf Rainen und an Wegen gemein: Achillea Millefolium, Bromus mollis, Linaria vulgaris, Crepis tectorum, Trifolium pratense, Tr. repens, Artemisia campestris, A. vulgaris. Erigeron canadensis, Sedum acre, Melandryum album, Silene vulgaris, Knautia arvensis, Triticum caesium, Plantago lanceolata, P. major, Ranunculus repens, R. acer, Poa annua, Campanula rotundifolia, Potentilla argentea, Galium verum, Taraxacum officinale, Medicago lupulina v. Willdenowii, Echium vulgare, Festuca pratensis, Leucanthemum vulgare.

Weniger häufig: Prunus spinosa, Calamintha Acinos, Veronica arvensis, V. Chamaedrys, Galium Mollugo, Alchemilla vulgaris.

Selten: Ranunculus bulbosus, Carex hirta, Thalictrum minus, Sedum boloniense, Alyssum calycinum, Anthemis tinctoria, Bromus arvensis, Lathyrus pratensis, Cuscuta europaea, Gnaphalium silvaticum, Tanacetum vulgare, Ononis arvensis, Melilotus officinalis, Ervum cassubicum.

Auf Unland und Weideplätzen gemein: Weingaertneria canescens, Scleranthus annua, Sc. perennis, Erigeron canadensis, Viola canina, Erigeron acer, Thymus Serpyllum, Helichrysum arenarium, Filago minima, Hieracium Pilosella, Festuca ovina, Trifolium arvense, Senecio vernalis, Teesdalea nudicaulis, Hypericum perforatum, Agrostis vulgaris, Arnoseris pusilla, Leontodon autumnalis, Sagina nodosa v. pubescens, S. procumbens, Potentilla Anserina, Herniaria glabra.

Weniger häufig: Elymus arenarius, Spergularia rubra, Verbascum Thapsus, V. thapsiforme, Hypericum humifusum, Pedicularis silvatica, Bidens tripartitus.

Selten: Ammophila arenaria, Filago arvensis, Ophioglossum vulgatum, Radiola linoides Polygonum Persicaria.

Litteratur. R. Schütte, Oberförster in Wodziwoda. Die Tuchler Haide. Konitz 1889. In Commission bei Gebauer.

### Interessante Funde um Thorn.

Solidago serotina Ait.: Unter Weiden in der Ziegeleikämpe. Gartenflüchtling. Pulsatilla patens, v. nutans m. (Wurzel ein- bis wenigköpfig, Blattstiele und Schafte schlanker als bei der eigentlichen Art, Blumen nickend). Wald bei Otlotschin, allgemein verbreitet; nördlich vom Fort IV zerstreut. Alnus autumnalis, an den Abhängen des Ziegeleiwäldchens angepflanzt. Alnus incana, auf der Bazarkämpe in zahlreichen Exemplaren und im Glacis gegenüber dem altstädtischen Friedhofe. Salix daphnoides Vill. b. acutifolia Willd., im Glacis gegenüber dem altstädtischen Friedhofe, mehrere Bäume. Lepidium micranthum, im Glacis des Fort IV. Reseda lutea und Isatis tinctoria an der Ringchaussee S.

Digitized by Google

von Weisshof. Agrimonia Eupatoria L. Abhang bei Ziegelei Wiesenburg. Früchte mit aufrechten, gerade vorgestreckten und zusammenneigenden Kelchborsten ähnlich wie bei A. pilosa Ledeb., von der sich diese Pflanze durch die Blattform und Behaarung schon genügend unterscheidet. Aehnliche Formen scheint Du Mortier in Belgien beobachtet zu haben. Weitere Beobachtung nötig!

## Bericht über die im Jahre 1890 in den Kreisen Braunsberg und Heiligenbeil unternommenen botanischen Exkursionen von F. Seydler.

Wie alljährlich, so ist es mir mit Gottes Hilfe auch in diesem Jahre wieder möglich gewesen, in gewohnter Weise meine botanischen Untersuchungen vorzugsweise in den Kreisen Heiligenbeil und Braunsberg fortzusetzen und erlaube ich mir über die Ergebnisse meiner diesjährigen botanischen Exkursionen, wie folgt, Bericht zu erstatten. Bemerken will ich aber noch vorher, dass ich in meinem Berichte auch solche Pflanzen nennen werde, welche mir von Freunden und Freundinnen der Botanik teils als freundliche Gabe, teils zur Bestimmung eingesandt wurden, was den Beweis liefert, dass unsere Scientia amabilis immer mehr und mehr Liebhaber auch unter den Damen findet. Schon am 20. März wurden mir Hepatica nobilis Schreb. (= H. triloba Gilib.), die gleichmässig grünblättrige fr. obscura Du Mort. der Pulmonaria officinalis L. und Daphne Mezereum L. von Herrn Rittergutsbesitzer Magnus-Maternhöfen als Frühlingsboten übersandt. Am 15. April stand bereits die weibliche Pflanze von Petasites officinalis Mnch., welche Linné für eine besondere Art (Tussilago hybrida) hielt, und die ich vor mehreren Jahren aus der Gegend von Rossen in meinen Garten verpflanzt hatte, in schönster Blüte. Am 22. April sammelte ich am rechten Passargeufer zwischen der Ziegelei und dem Chausseehause Arabis arenosa Scop.[1]), Stenophragma Thalianum Cel.[2]) Senecio vernalis W. K., eine Pflanze, die früher bei uns sehr häufig, jetzt aber immer spärlicher vorkommt. Recht ergiebig war die Ausbeute am 4. Mai in den Schluchten bei Maternhöfen, wo ich unter vielen anderen Pflanzen Struthiopteris germanica Willd.[3]) und Equisetum Telmateja Ehrh.,[4]) welches letztere in den Kreisen Heiligenbeil und Braunsberg doch nur vereinzelt auftritt, in grosser Anzahl fand. Einige sterile Stengel hatten eine Höhe von über $1^1/_2$ m. An der Chaussee bei der Kl. Amtsmühle sah ich Sarothamnus scoparius Koch; wahrscheinlich ist diese Pflanze hier zur Befestigung der Böschung angepflanzt worden. — Bei dem unweit Braunsberg liegenden Rittergute Rodelshöfen sammelte ich am 14. Mai Viola canina var. lucorum Rchb., Barbarea vulgaris R. Br., Myosotis hispida Schldl. und sparsiflora Mik., Potentilla arenaria Borkh., Stellaria uliginosa L., Rosa tomentosa Sm. und rubignosa L. u. a. m. — Am 18. Mai stand Bunias orientalis L. sowohl an dem alten Standorte zwischen dem Bahnhofe und der Windmühle bei Braunsberg, als auch in meinem Garten, wo sich diese eingewanderte Pflanze zu einer bedeutenden Grösse entwickelt hatte, in voller Blüte. — Auf einem Gange nach der Kreuzkirche bei Braunsberg, den 19. Mai, bemerkte ich in den Anlagen an der Ladebrücke Euonymus nana M. B., einen kleinen immergrünen Strauch mit lanzettlichen Blättern, den ich früher überhaupt noch nicht gesehen hatte, dann am linken Passargeufer Equisetum pratense Ehrh. var. ramulosum[5]) und arvense L. var. nemorosum ABr. — Auf einer Exkursion, welche ich am 21. Mai mit zwei Apotheker-Lehrlingen nach dem Kalthöfer Walde hinter der Kl. Amtsmühle unternahm, wurden eine Menge Pflanzen gesammelt, von welchen ich nur das hellviolettblühende Thalictrum aquilegifolium L., Orchis incarnata L. und Morio, Rumex obtusifolius mit Aecidium Rumicis Pers., Carex paniculata L., Heleocharis uniglumis Lk., Eriophorum gracile Kch.,[6]) Anthoxanthum odoratum L. var. umbrosum Bl. hervorheben will. — Am 24. Mai sammelte ich zwischen Braunsberg und dem Vorwerk Gräfenmorgen Bromus racemosus L. und Arrhenatherum elatius M. R. am 26. Mai auf der Aue bei Braunsberg am rechten Passargeufer Stellaria uliginosa Lk., Alopecurus fulvus Sm., Bromus inermis L., Catabrosa aquatica P. B.,[7]) Glyceria plicata Fr.[8]) — Recht erfolgreich war die Exkursion am 27. Mai unter der freundlichen Führung des Herrn Rittergutsbesitzer Höpfner in den Schluchten bei Böhmenhöfen. Ich fand hier Stenophragma Thalianum Cel., Turritis glabra L.,

1) Bereits 1864 daselbst. 2) 1874, 1882 daselbst. 3) 1865 und 1867 veröffentlicht. 4) 1870 veröffentlicht. 5) 1874 veröffentlicht. 6) 1861 und 1865 veröffentlicht. 7) 1867 veröffentlicht. 8) 1865 veröffentlicht (in den Vereinsberichten).

Digitized by Google

Silene nutans L., Malva Alcea L., Viburnum Opulus L., Ervum silvaticum Petrm., Cerastium arvense L., Cynoglossum officinale L., Chaerophyllum aromaticum, Mentha silvestris L., Catabrosa aquatica P. B., Struthiopteris germanica Willd. und im Gutsgarten einen grossen Kirschbaum, Prunus cerasus L. var. acida Ehrh. (Glaskirsche), dessen Blüten sämtlich vergrünt waren. — Am 4. Juni erhielt ich ein bei Alt-Passarge am frischen Haff gefundenes Exemplar von Leucanthemum vulgare Lk. mit verbändertem Stengel und einer Zwillingsblüte. An demselben Tage untersuchte ich die Gegend zwischen der städtischen Badeanstalt und Rodelshöfen und beobachtete an einem Graben eine Menge von Anchusa officinalis L. dicht mit Aecidium Asperifolii bedeckt, einem Pilz der auf Weizenfeldern den Getreiderost erzeugt. Auf der Wiese zwischen der Passarge und den Höhen bei Rodelshöfen sah ich Lolium italicum A. Br. und Arrhenatherum elatius M. und K. vereinzelt. — Am 8. Juni wurde ich durch eine Sendung Pflanzen von Herrn Gymnasiallehrer Krieger aus Hohenstein erfreut, welche derselbe in dortiger Umgegend gesammelt hatte. Besonders lieb war mir unter Anderm das nur an wenigen Orten in der Provinz vorkommende Trifolium Lupinaster L. — Am 18. Juni wurde in Begleitung eines Pharmazeuten ein Ausflug nach dem Rossen'er Walde gemacht und hier auf sandigem Ackerboden zwischen dem Walde und der Eisenbahn Teesdalea nudicaulis R. Br., Hypericum humifusum L.,[1]) Radiola linoides Gmel., Arnoseris pusilla Gärtn., im Walde Rubus Bellardi W. N. mit Phragmidium Rubi (Pers.) Wint. auf der Unterseite der Blätter, im Chaussegraben bei Einsiedel Thalictrum angustifolium u. a. m. gesammelt. — Am 20. Juni übersandte mir Herr Magnus-Maternhöfen einige Exemplare von Equisetum Telmateja Ehrh., deren unfruchtbare Stengel die früher von mir daselbst gefundenen an Grösse noch übertrafen. An demselben Tage sammelte ich auf einer Moorwiese bei der Kl. Amtsmühle Crepis succisifolia Tsch.[2]) und paludosa L., den 27. Juni zwischen Braunsberg und Gräfenmorgen den Bastard Lolium perenne + Festuca elatior. — Am 29. Juni erfolgte eine zweite Pflanzensendung des Herrn Gymnasiallehrer Krieger aus Hohenstein. Er sandte aus dortiger Umgegend Arnica montana L., Pyrola rotundifolia L., Cephalanthera rubra Rich., Neottia Nidus avis Rich. Am 8. Juli sammelte ich am rechten Passargeufer bei Braunsberg Chaerophyllum bulbosum L.[3]) und Thalictrum minus L., auch erhielt ich an demselben Tage aus dem Mühlenteiche in Wecklitz Nuphar luteum Sm. mit einer Zwillingsblüte. Am 10. Juli wurde eine botanische Exkursion nach Frauenburg unternommen. Ausser vielen anderen Pflanzen sammelte ich hier an der Baudebrücke Achyrophorus maculatus Scop.,[4]) Anthyllis Vulneraria L., Scabiosa ochroleuca L.,[5]) Thalictrum minus L., Armeria vulgaris L., Veronica spicata L. mit zahlreichen Trauben[6]) und Brachypodium pinnatum P. B., das ich hier zum ersten Male fand. — Am 14. Juli folgte ich der freundlichen Einladung des Herrn Rittergutsbesitzer Georgeson-Kl. Rödersdorf im Heiligenbeiler Kreise, um das Jarftthal daselbst botanisch zu durchforschen. Gleich nach meiner Ankunft wurde den Kindern der Flora ein Besuch gemacht, und ich hatte die Freude, vom schönsten Wetter begünstigt, in den Tagen, die ich hier verlebte, mehr als 70 interessante Pflanzen aufzufinden, von welchen ich nur folgende nenne: Thalictrum aquilegifolium L. u. angustifolium Jacq., Aconitum variegatum L., Geranium silvaticum L. und dissectum L., Lathyrus silvester L. und montanus Bernh. Ervum cassubicum und silvaticum Ptm., Genista tinctoria L., Campanula latifolia L., zahlreich, ebenso Digitalis ambigua Murr., Asarum europaeum L., Carex silvatica Huds., Triticum caninum L., Struthiopteris germanica Willd. Während meines Aufenthalts in Kl. Rödersdorf wurde auch dem Pfarrer Winkler in Bladiau ein Besuch abgestattet und dessen wertvolle Mineralien- und Petrefaktensammlung, sowie dessen geschmackvoll eingerichteter und mit seltenen Nutz- und Zierpflanzen geschmückter Garten in Augenschein genommen. Von Interesse für den Botaniker möchte es noch sein, zu erfahren, dass die von Osten her mit den Eisenbahnen bei uns eingewanderte Matricaria discoidéa DC. nicht nur auf und in der Nähe der Bahnhöfe, sondern auch schon weiter im Land sich verbreitet hat. Auch auf den Strassen und auf dem Kirchhofe in Bladiau ist sie reichlich zu finden. Auf der Heimfahrt von Kl. Rödersdorf über Bladiau nach Wolittnick sah ich an dem Wege nicht selten Sarothamnus scoparius Koch wildwachsend. So z. B. bei Budlitten und Stuttehnen. — Schon lange war es mein Wunsch, noch einmal das Födersdorfer

1) Bereits 1867, 82 und 83 veröffentlicht! 2) 1881, 82, 83 und 87 daselbst gefunden und veröffentlicht. 3) 1861. 65, 68, 74, 81 und 83 daselbst! 4) 1883 veröffentlicht. 5) 1880 und 1887! 6) 1880!

Digitized by Google

Forstrevier, wo ich 1870 zum ersten Male die im Vereinsgebiet nur im Braunsberger Kreise vorkommende[1]) seltene Astrantia major L. fand, botanisch zu durchforschen, daher mir die Einladung des Herrn Oberförster Eberts, mein Vorhaben auszuführen sehr willkommen war. Um die Zeit vom 27.—29. Juli recht auszunutzen, wurde der Wald vor- und nachmittags nach allen Richtungen durchstrichen. Ich sammelte hier unter vielen anderen Pflanzen die von mir in der Taberbrück'er Forst bei Mohrungen entdeckte Lysimachia vulgaris L. mit einem rotbraunen Fleck am Grunde eines jeden Blumenkronenlappens[2]) ferner Serratula tinctoria L., Inula britannica L. mit einer Zwillingsblume, Sanicula europaea L., Circaea lutetiana L. u. alpina, Ribes alpinum L., Asarum europaeum L., Actaea spicata L., Asperula odorata L., Betonica officinalis L., b. hirta Leyss., Paris quadrifolia L., Epilobium hirsutum L., Ononis repens L., Galium Schultesii Vest., Brachypodium silvaticum R. S., Triticum caninum L., Stellaria nemorum L. mit Melampsorella Cerastii (Pers.) Schroett., auf bebautem Boden in der Nähe der Oberförsterei die in Ostpreussen bisher nur bei Königsberg beobachtete Veronica Tournefortii Gmel., Nasturtium armoracioides Tausch. — Die Zeit vom 30. Juli bis zum 1. August verlebte ich bei meinem Freunde Herrn v. Brandt in Rossen. Da das Wetter fortwährend günstig war, so wurden auch von hier aus botanische Exkursionen unternommen. Ich sammelte in der nächsten Umgebung von Rossen Hieracium aurantiacum L. und Silene Armeria L. (beide nur verwildert), Geranium molle L.; im Walde zwischen Rossen und Gerlachsdorf; Monotropa Hypopitys L., Polypodium vulgare L. und eine grosse Anzahl von Flechten. Am Haffstrande Ononis repens und Pimpinella Saxifraga L. var. nigra Willd. — Am 1. August blühte noch am Oberthore bei Braunsberg Chenopodium murale L.,[3]) am 9. August auf einer Moorwiese unweit der Kl. Amtsmühle, dem einzigen mir bekannten Standort im Braunsberger Kreise, Dianthus superbus L.[4]) und ebendaselbst Hypericum tetrapterum Fr., Parnassia palustris L.; am 10. August im Rossen'er Walde Vaccinium Myrtillus L. mit Thecospora Vacciniorum Karst (= Melampsora Vacciniorum Lk.) ein Schmarotzerpilz, der sich durch eine Menge schwarzer kleiner Flecken auf den Blättern kennzeichnet; am 15. August auf der Au bei Braunsberg Oryza clandestina A. Br.; am 18. August auf Petershagen Festuca arundinacea Schreb. und Lolium perenne L. b. compositum. Am 25. August empfing ich von Herrn Reitenbach in Unterstrass bei Zürich ein Packet mit zahlreichen Pflanzen, welche derselbe im verflossenen Sommer in der Schweiz gesammelt hatte. Am 5. September auf der Au wieder Nasturtium anceps DC., am 14. September Linaria minor Desf. als Unkraut in meinem Garten. Am 17. September übersandte mir Frau Magda Gerss eine Collection von Pflanzen, welche dieselbe bei Wiesbaden und in der Taberbrück'er Forst bei Mohrungen gesammelt hatte. Unter den letzteren befanden sich Melica uniflora L. und Festuca duriuscula. Endlich fand ich am 22. September im Garten des hiesigen Lehrerseminars auf dem mit Gerberlohe beschütteten Wege Cyathus Crucibulum Hffm., einen kleinen Pilz, welcher auf faulendem Holze bei uns nicht selten ist.

Herr Propst Preuschoff hat auch im verflossenen Sommer die Umgebung seines Wohnortes Tolkemit botanisch untersucht und sprach unter Vorlegung der Beweispflanzen über die dabei gewonnenen Ergebnisse. Am Bemerkenswertesten war von seinen Funden der kleinblütige gelbe Fingerhut: Digitalis lutea L., gefunden an der Klostermauer zu Kadienen. Die im mittleren und südwestlichen Deutschland spontane und in Schlesien nur verwilderte Pflanze,[5]) ist bisher — soweit es dem Referenten bekannt — weder in unserem Gebiet, noch in den Nachbarprovinzen wild oder eingebürgert beobachtet worden. Da dieser hellgelbe Fingerhut jedoch eine stattliche Zierstaude ist, welche in gärtnerischen Büchern zur Anzucht, namentlich zum Verwildern, empfohlen wird, so gehört es nicht zu den Unwahrscheinlichkeiten, dass auch der in Rede stehende Fund auf Verwilde-

---

1) Andere, bereits in unseren Vereinsberichten veröffentlichte, Standorte sind: Revier Neu-Ramuck, Jag. 67, Kr. Allenstein (Bethke! 1878), Wäldchen bei Mühlenthal, Kr. Sensburg (Hilbert 1886!), Wäldchen bei Damerauwolka, Kr. Ortelsburg (Abromeit 1886!).

2) Vergl. C. J. v. Klinggraeff, Flora von Preussen p. 329. Ich nenne daher diese Form c. Klinggraeffii, da meines Wissens nur C. J. v. Klinggraeff diese Farbenvarietät berücksichtigt hat. Abromeit.

3) Bereits 1883 u. 85 veröffentlicht.

4) 1881, 1885 u. 87 veröffentlicht.

5) Fiek, Flora von Schlesien, p. 328 unter No. † 861.

Digitized by Google

rung zurückzuführen sein dürfte, wenn der Nachweis hierfür auch nicht sogleich geliefert werden kann. Die geographische Verbreitung von Digitalis lutea[1]) ist eine derartige, dass man an ein spontanes Auftreten der Pflanze in unserem Gebiet nicht glauben kann. — Ausserdem beschenkte Herr Propst Preuschoff die Anwesenden mit einigen Seltenheiten seiner Ausbeute, von denen hier genannt werden mögen: Allium ursinum und Pleurospermum austriacum Hoffm., eine sehr seltene stattliche Doldenpflanze, welche im nordöstlichen Gebiete bisher noch überhaupt nicht beobachtet worden ist. Auch in diesem vergangenen Sommer hat der Herr Propst die auffallende Form von Polygonum lapathifolium L. am frischen Haff gesammelt, welche von Wimmer wegen der niedergestreckten Aeste als P. lapathifolium d. prostratum bezeichnet und dann später von Kerner unter der Bezeichnung P. danubiale zur Art erhoben worden ist. Ausser durch den niedergestreckten Wuchs unterscheidet sich aber die Pflanze sonst nicht wesentlich von P. lapathifolium, mit welcher sie auch die Perigondrüsen gemein hat.[2]) Von den übrigen Funden des Herrn Propstes mögen noch Ranunculus sardous und Carex pilosa genannt werden.

Sodann übermittelte Referent Grüsse von Herrn Scharlok-Graudenz, welcher durch hohes Alter und Kränklichkeit verhindert worden ist, an der Versammlung Teil zu nehmen. Jedoch hat derselbe auch im verflossenen Jahre sich eifrigst mit der Ergründung und Begrenzung der Ranunculi aus der Verwandtschaft Ranunculus acer L., R. Steveni Andrzj, R. nemorivagus Jord. (= R. Frieseanus Jord.), einerseits und R. auricomus L., b. fallax Wimmer, sowie R. cassubicus L. andererseits durch Culturversuche beschäftigt. Dieses bewiesen viele, zweckmässig dem Boden entnommene und sorgfältig getrocknete Exemplare in ganzen Entwickelungsreihen, welche Herr Scharlok auf Papptafeln befestigt, im Sitzungssaale ausstellen liess. Sehr eigentümlich ist ein senkrechter Wurzelstock des R. Steveni Andrzj, welchen Herr Scharlok als einen „Cormus subterraneus" bezeichnet und der bis jetzt an der Pflanze noch nicht beobachtet gewesen zu sein scheint. Ferner hatte Herr Scharlok uns Blätter von Geum strictum Ait. aus seinem Garten eingesandt, welche sehr verschieden gestaltet waren. Die einen hatten schmale spitzkeilförmige Fiederlappen, während an demselben Exemplar die anderen mehr stumpfe, rundliche Lappen zeigten.[3]) Noch andere Pflanzen hatte Herr Scharlok in grosser Zahl zur Verteilung an die Versammelten eingesandt und es waren darunter wahre Muster sorgfältiger Präparation.

Ferner hatte Herr Postverwalter Phoedovius-Milken, Kr. Lötzen, botanische Exkursionen in der Umgebung seines Wohnorts angestellt und dabei manche botanisch interessante Pflanze gesammelt, welche er nebst besten Grüssen den Versammelten entbieten lässt. Von seinen Funden sind am bemerkenswertesten: Vicia tenuifolia Rth. aus dem Staszwinnen'er Kiefernwäldchen, eine für Ostpreussen sehr seltene Wicke, ferner Sempervivum soboliferum Sims., Arabis Gerardi Bess., Lycopodium complanatum L. b. anceps Wallr. und Galinsogaea parviflora Cav. aus dem Garten des Herrn Pilchowski in Milken, wo die Pflanze als Unkraut vorkommt. Sodann gelangte durch den Referenten eine kleinblütige Form des Geranium silvaticum L. zur Ansicht, welche Herr Oberlandesgerichts-Sekretär Scholz-Marienwerder in der Liebenthal'er Parowe gesammelt hatte. Die Pflanze nähert sich der Form b. parviflorum Knaf, mit gleichlangen Kelch- und Blumenkronblättern, die auf den Gebirgen Schlesiens und Böhmens beobachtet worden ist. Jedoch steht noch abzuwarten, ob diese kleinblütige Form in der Folge unveränderlich bleiben wird. Von sonstigen bemerkenswerten Pflanzen, welche Herr Scholz auf seinen Ausflügen sammelte und dem Referenten zur Ansicht eingesandt hatte, mögen hier Erwähnung finden: Thalictrum angustifolium L. b. laserpitiifolium Willd., Th. minus, Lithospermum officinale und Silene Otites von Marienwerder und Galinsogaea parviflora Cav. vom Bahnhof Garnsee. Auch Herr Scholz sandte

---

1) Digitalis lutea L. kommt ausserdem vor in: Spanien, Frankreich, Belgien, Schweiz, auf der apenninischen Halbinsel, Tyrol, Kärnthen, Oesterreich, Ungarn, Galizien und Transsylvanien.

2) Professor Dr. E. Meyer hat diese Form in Preussen zuerst beobachtet, wie es ein Exemplar des List'schen Herbars ausweist, welches von ihm am 10. 9. 1842 auf dem Ballastplatz am Holländer Baum bei Königsberg gefunden und als P. lapathifolium $\beta$) procumbens bezeichnet worden ist. Referent fand übrigens in diesem Sommer an der Pillauer Strasse in Königsberg die erwähnte Form wieder.

3) Daher nannte Fischer die Pflanze Geum heterophyllum.

Digitized by Google

den Versammelten beste Grüsse. Schliesslich verteilte Referent eine Anzahl Isoëtes lacutris L., welche vom Herrn Gymnasiallehrer Dr. C. Fritsch-Osterode an einem neuen, dem 4. ostpreussischen Standorte, im Schwarzen See bei Försterei Grünortspitze, Kreis Osterode, gesammelt worden war Herr Dr. Fritsch hatte dorthin in Begleitung des Herrn Oberstabsarzt Dr. Winter einen Ausflug angestellt und berichtet darüber wie folgt:

## Exkursion nach dem Schwarzen See, Belauf Grünortspitze, Kreis Osterode.

Inmitten des Waldes, 200 Meter nördlich vom Bergfrieder Arm des Drewenzsee's, liegt zwischen der Unterförsterei Grünortspitze und dem Oberländischen Kanal der 500 Meter lange nierenförmige „Schwarze See", ein Torfsee, der durch seine meist ruhige Wasserfläche, durch seine Umrahmung von Betula pubescens und Pinus silvestris, die den Reihern ein sicheres Nachtquartier bieten, ein häufiges Ziel der Spaziergänger ist. Dorthin lenkten am 20. September 1890 Herr Oberstabsarzt Dr. Winter und ich unsere Schritte, um die Ufer und den Seegrund, soweit eine Harke reichte, botanisch zu durchforschen. Vom Ostufer umgingen wir in südlicher, westlicher, nördlicher Richtung den See. Die durchweg torfigen, häufig von Wasserlöchern und Tümpeln umsäumten Ufer zeigten Vaccinium uliginosum, Andromeda poliifolia, Calla palustris, Nymphaea alba neben Juncus, Eriophorum und Typha, Pflanzen, deren Aufzählung ich übergehe, da sie wahrscheinlich in den Tagebüchern der Herren Dr. Preuss, der 1882 und Lemke, der 1883 hier botanisierte, aufgezeichnet sind. Neu ist Utricularia intermedia Hayne in einem Torfloch am Südufer des Westzipfels. Die am Seeufer gefundenen Torfmoose gehörten den formenreichen Sphagnum cymbifolium, Sph. cuspidatum, Sph. acutifolium u. Sph. medium an. Als Seltenheit ist Sph. contortum Schultz hervorzuheben, dessen Landform nur an einem kleinen Teile des Nordufers zu finden war. Die Wasserform bedeckte dagegen als grüner Teppich den Nord- und Ostgrund des Sees, soweit wir sehen und harken konnten. An einer weniger bedeckten Bodenstelle des Südostufers konnten zwei Büsche Isoëtes lacustris gesehen, eines gesammelt werden. Ausgeworfene, schwimmende Exemplare waren am ganzen Ufer zu finden. Das Ostufer bot als Seltenheit Mnium cinclidioides Hübn. am Ufer. Der Seeboden am Süd- und Westufer war mit Chiloscyphus polyanthus N. v. E. var. rivularis Schrad., dessen Landform auch hin und wieder gesammelt werden konnte, dicht bedeckt. In der weiteren Umgebung des Sees wurden noch folgende Laubmoose gefunden: Hypnum crista castrensis L., Plagiothecium denticulatum B. S., Plagioth. silesiacum B. S., Eurhynchium striatum B. S. b. magnum Winter (mit stumpfen Blättern). Brachythecium Rutabulum B. S., Brachyth. salebrosum Schpr., Brachyth. glareosum B. S. (Schiesswald). Brachyth. Starkii Schpr., Mnium rostratum Schrad. (Rasen und Ausläufer). Dicranum undulatum Turn. (reichlich fruchtend). Dicr. montanum Hdw., Dicr. flagellare Hdw., beide ohne Frucht, letzteres bis in 6 cm tiefen Rasen. Platygyrium repens Schpr. Neckera pennata Hdw., Pylaisia polyantha Schpr., reichlich und in Frucht. Homalia trichomanoides B. S., Ulotha crispula Bruch und U. crispa Brid (Schiesswald). Von Lebermoosen wurden u. A. gesammelt: Lophocolea heterophylla Schrad., Ptilidium ciliare N. v. E., Plagiochila asplenioides, Scapania nemorosa N. v. E. Lepidozia reptans N. v. E., Madotheca platyphylla N. v. E., Radula complanata Dmt., Aneura palmata Hübn., Metzgeria furcata N. v. E., Blepharostoma trichophylla (= Jungerm. trich. L.).

Hierauf erhielt Herr Apotheker Kühn-Insterburg das Wort und erstattete unter Vorlegung der von ihm gesammelten Pflanzen einen kurzen Bericht über seine Exkursionen des vergangenen Sommers. Als sehr bemerkenswert erwähnte der Vortragende die Veränderlichkeit des Pfeilkrautes Sagittaria sagittifolia L., wovon er 3 von einander sehr abweichende Formen in der schnell fliessenden Angerapp bei Darkehmen gesammelt hat. Es sind dieses die Varietäten a) typica Klinge mit länglich dreieckigen Luftblättern und Blütenbildung; so namentlich am Ufersaum; d) vallisneriaefolia Coss. et Germ. ohne Blütenbildung mit untergetauchten, schmallanzettlichen bandartigen Blättern von 0,5 bis 1 Meter Länge; so mehr an tieferen Stellen und e) heterophylla Schreb. (als Art) mit und ohne Blütenbildung, mit untergetauchten bandartigen, schwimmenden und aus dem Wasser hervorragenden pfeilförmigen Blättern. Ein sehr charakteristisches Exemplar dieser letzteren Form, welche alle übrigen in sich vereinigt, legte Herr Kühn zur Ansicht vor. Von seinen sonstigen



Digitized by Google

botanischen Funden mögen erwähnt werden: eine auffallend kleinblütige Campanula patula L., bei welcher die Glocken aufrecht stehen vom Angerappufer bei Insterburg, Digitalis ambigua Murr. von den Abhängen des Trakiesbaches im Eichwalde'r Forst, Campanula bononiensis L. von Lengkeningken, Ervum pisiforme Peterm. aus einer Schlucht zwischen Tammowischken und Pieragienen bei Insterburg. Im Goldap'er Kreise sammelte Herr Kühn: Polemonium coeruleum zwischen Theerbude und Schillinnen in der Nähe des Carlsberges, Linnaea borealis L. zwischen Schillinnen und Schuicken im Goldap'er Revier der Rominten'er Heide. Geranium molle L., welches im nordöstlichen Gebiet selten ist, bei Nemmersdorf im Kreise Gumbinnen. Vorgelegt wurden ausserdem von dem Vortragenden Lathyrus tuberosus L., zwischen Annahof und Thuren auf Getreidefeldern bei Gumbinnen vom Herrn Lehrer Lettau gefunden, sowie die seltene und bisher nur in Ostpreussen beobachtete Agrimonia pilosa Led. vom Waldrande bei Balbersden, Kreis Gumbinnen, vom Besitzer Herrn Nolting daselbst entdeckt und dem Vortragenden übergeben. Herr Kühn giebt viele der von ihm in seinem Vortrage erwähnten Pflanzen an die Anwesenden aus.

Herr Professor Dr. Praetorius berichtete sodann über die Ergebnisse seiner diesjährigen botanischen Forschung um Konitz. Bemerkenswert waren unter den von ihm erwähnten Arten: Campanula Cervicaria L., eine für die Konitz'er Flora neue Glockenblume, ferner Silene chlorantha Ehrh. von Mendzykal, Ononis repens b. mitis Gmel. vom Konitz'er Schützenhause etc. Er teilte ferner mit, dass nach seinen Beobachtungen die für unsere Flora seltene saleplieferndе Orchidee Anacamptis pyramidalis Rich. in dem ganzen Wiesenzuge SO vom Abrau'er See nach Deutsch-Czekczyn hin vorkommt. Nuphar pumilum Sm. sowie der Mischling: N. luteum + pumilum (= intermedium Led.) wurden von ihm im See von Ackerhof in grosser Zahl bemerkt und die weisse Mistel Viscum album L. zum ersten Male an der Chaussee nach Bruss, unmittelbar an dem Uebergange über die Brahe $1^1/_2$ Meilen von Konitz entfernt, auf Pappeln schmarotzend, constatiert. Der Vortragende vermuthet, dass die Mistel von Mockrau aus durch Vögel, namentlich Drosseln, die Brahe aufwärts verschleppt worden ist. Herr Professor Praetorius verteilte ebenfalls viele seiner gesammelten Pflanzen an die Teilnehmer der Sitzung. Ihm folgte in der Reihe der Vortragenden Herr Oberstabsarzt Dr. Prahl in Wandsbeck bei Hamburg. Derselbe machte einige floristische Mitteilungen über die Flora des Kreises Dt. Krone, in welchem er eine kurze Zeitlang während des Manövers Beobachtungen angestellt hat. Sehr auffallend war das Vorkommen von Stechginster Ulex europaeus, welcher in dem bezeichneten Gebiet wohl nicht einheimisch ist und dahin nur absichtlich angepflanzt oder aus früherer Cultur verwildert sein kann. Ueber die weiteren Funde wird Herr Stabsarzt Dr. Prahl später einen eingehenderen Bericht veröffentlichen.

Herr Professor Dr. Lürssen berichtete dann über seine Exkursionsresultate in den Kreisen Johannisburg und Sensburg, welche er in den Monaten August und September besucht hat. Es wurden von ihm vorzugsweise waldige Partien betreten. So z. B. hat er Ausflüge in den Revieren Johannisburg, Guszianka, Cruttinnen, Nikolaiken und Pfeilswalde angestellt. Die bemerkenswertesten Pflanzen hatte er, sauber präparirt, auf den Tischen des Sitzungssaales ausgelegt. Am bemerkenswertesten waren darunter Epilobium angustifolium fr. pallida mit blasspurpurnen Blüthen von Rudczanny, ferner die vom Herrn Hülfsjäger Röwert im Johannisburger Revier gesammelten, sehr seltenen Arten: Arenaria graminifolia Schrad., Schutzbezirk Jegodschin Jag. 126/109, Gymnadenia conopea R. Br. Schutzbezirk Browarnick, Linnaea borealis L. in der Nähe des Przylasseksee's, Cirsium rivulare Lk. auf der Szesniswiese bei Snopken, Pedicularis Sceptrum Carolinum L. an verschiedenen Stellen des Snopkenbruches, viel häufiger als an der bisher bekannten Stelle (an der Chaussee bei Maldaneyen). Luzula angustifolia Garcke (= albida DC.) am Waldrande zwischen der Eisenbahnstrecke und Chaussee bei Snopken, wohl nur mit fremdem Grassamen eingeschleppt.

Herr Professor Dr. Lürssen fand im Revier Guszianka, Schutzbezirk Weissuhnen, von bemerkenswerten Pflanzen: Lycopodium complanatum L. α. anceps Wallr. häufig in der Form bi- et triceps, sowie hie und da Uebergänge in β Chamaecyparissus A. Br. So namentlich im Jagen 53. In grosser Zahl war Botrychium rutaefolium A. Br. Jag. 40/39 zu bemerken. Im Revier Cruttinnen, Kr. Sensburg, wurden von ihm konstatiert u. A.: Laserpitium prutenicum L. am Waldrand bei der Oberförsterei Cruttinnen, Equisetum hiemale L. am hohen bewaldeten Ufer des Cruttinnenflusses, Jag. 152, Lycopodium Selago L. in grossen Trupps. Das Revier Nikolaiken bot dar: Epipactis latifolia Crntz. (1 Exemplar im Schutzbezirk Kulinowen), ferner

Digitized by Google

Jagen 123, daselbst die seltnere Stachys recta L., Jag. 121 Aster Amellus L., Digitalis ambigua Murr., sonst sehr zerstreut, war am häufigsten in den gemischten Beständen am Gartensee, vorzüglich auf dem zur Oberförsterei Pfeilswalde gehörigen Ufer, zu bemerken. Lilium Martagon L. kommt sehr vereinzelt im Schutzbezirk Nikolaiken vor; Centaurea phrygia wurde sowohl im Revier Johannisburg als auch am Gartensee im Revier Nikolaiken gefunden. Häufig und in sehr grossen Exemplaren wurde Aspidium spinulosum Sw. β. dilatatum Sw. im Bruche am nördlichen See bei der Försterei Gonschor, desgleichen im Bruch am Dlusitz-See, sowie im Forstbezirk Lucknainen, Jag. 140, konstatiert. Im „Olzowiruk" (Ellernecke)[1]), einem hohen Ufer des Taltergewässers, konnte Herr Prof. Lürssen u. A. feststellen: Aster Amellus, Anemone silvestris, Salvia pratensis, Trifolium fragiferum (auch bei Lucknainen), Digitalis ambigua, Thalictrum aquilegifolium und Equisetum hiemale. Am Gute Lucknainen war Elssholzia Patrini sehr zahlreich anzutreffen. — Das Revier Pfeilswalde wurde vom Vortragenden vom Gartensee bis zum Grossen Maitz-See untersucht und bot unter Anderem dar: Silene nutans, Actaea spicata, Digitalis ambigua, Genista tinctoria (sehr zerstreut), Serratula tinctoria (stellenweise häufig), Lilium Martagon (einzeln und zerstreut), Hypericum montanum, Turritis glabra, zerstreut, letztere aber auch noch um Kulinowen und vereinzelt im Nikolaiken'er Revier bemerkt; Salvia pratensis (Jag. 96) und Equisetum pratense waren in Menge am Gartensee zu konstatieren.

Sodann legte Herr Schulamtskandidat C. Braun aus Königsberg einige bemerkenswerte Pflanzen aus der Wilmsdorfer Forst, Kr. Pr. Eylau vor, welche er auf den sogenannten „Silberbergen" gesammelt hatte. Es waren darunter: Verbascum nigrum L. b. cuspidatum Wirtg. mit sehr lang zugespitzten oberen Blättern, Digitalis ambigua, Campanula latifolia, Allium ursinum u. m. A.

Zum Schluss der Sitzung wurde der Pflanzenaustausch eröffnet, woran sich in erster Linie die Sendboten des Vereins, sowie die Herren Professor Dr. Prätorius, Konrektor Seydler, Apotheker Kühn, Propst Preuschoff und Oberstabsarzt Dr. Prahl eifrigst beteiligten und unter Ausgabe von Pflanzen darauf bezügliche Mitteilungen machten.

## Systematisches Verzeichnis der im Sommer 1890 gesammelten Pflanzen.

Abkürzungen: 1. Für Kreise in Ostpreussen: An. = Angerburg, Br. = Braunsberg, Fi. = Fischhausen, Ge. = Gerdauen, Go. = Goldap, Gu. = Gumbinnen, Hgl. = Heiligenbeil, In. = Insterburg, Jo. = Johannisburg, Kbg. — Königsberg, Löt. = Lötzen, Ol. = Oletzko, Or. = Ortelsburg, Os. = Osterode, P. E. = Pr. Eylau, Pil. = Pilkallen, Se. = Sensburg. 2. Für Kreise in Westpreussen: Di. = Dirschau, E. L. = Elbinger Landkreis, Gr. = Graudenz, Ko. = Konitz, Mbg. = Marienburg, Mw. = Marienwerder, Schw. = Schwetz, Th. = Thorn, Tu. = Tuchel. 3. Für Beobachter: Abr. = Abromeit, Aschers. = Ascherson, C. Br. = C. Braun, F. = Frölich, Frt. = Fritsch, Gtr. = Grütter, Lssn. = Lürssen, Pff. = Preuschoff, Ph. = Phoedovius, Prät. = Praetorius, Röw. = Röwert, Rudl. = Rudloff, Scharl. = Scharlok, Sch. = Scholz, Schz. = Schultz, Sey. = Seydler, Wil. = Willutzki.

### I. Für das Gebiet neue Pflanzen.

Pulsatilla vernalis Mill. fr. glabrescens Gtr.: Die ganze Pflanze ohne Behaarung bis auf den Schaft, der schwach kurzhaarig ist. Blütenfarbe gelblichweiss. Diese Form wurde gefunden unter normalen im abgeholzten Schewinko'er Walde N. der Dampfschneidemühle. Schw., Gtr. — P. patens. Mill. fr. nutans G. Fr.: Mit nickenden Blüten. Bei Thorn.

Capsella bursa pastoris L. b. rubella Reuter: Bei Thorn, F.

Viola collina + hirta (Sporn violett, spitz) Topolinken: Schw., Gtr.

Euonymus latifolia Scop.: Rothebude'r Forst, Bel. Pillwong, Distr. 39, Go.-Wald NO von Wensöwen. Ol., Schz. Vielleicht Gartenflüchtling?

Artemisia vulgaris L. fr. macrocephala Gtr (Köpfchen doppelt so gross als gewöhnlich, ziemlich langgestielt, aufrecht): Luschkowko. Schw. Gtr. — Anthemis arvensis + Matricaria inodora: Stengel zahlreich, aufrecht, am Grunde aufstrebend, nebst den Blättern und Blütenstielen schwach behaart. Blätter doppelt fiederspaltig mit linealischen Zipfeln, die breiter als bei

1) Nach einer gefälligen Mitteilung des Herrn Lehrers G. Frölich-Thorn heisst „Ellernecke" sonst im Polnischen: Olszowykąt oder Olszownik. Obiger Ausdruck gehört also wohl zum masurischen Idiom.



Digitized by Google

Matricaria inodora sind. Länge:Breite der Abschnitte wie 6—9:1. Blütenstiele lang, meist mit einem Hochblatt, das zuweilen unter dem Köpfchen steht. Hüllkelchblätter grünlich mit kurzem zerrissenem Anhängsel. Blütenboden meist mit Spreublättern, die aber breit und stumpf sind. Bei manchen Exemplaren, die aber in der Tracht der Anthemis arvensis viel näher stehen, fehlen die Spreublätter. Frucht konnte ich nicht beobachten, da die Pflanzen abgemäht wurden und zwei Exemplare, die ich in einen Blumentopf pflanzte, während meines Aufenthalts in Osche vertrockneten, ehe die Früchte entwickelt waren; doch schien es mir, als wenn dieselben fehlgeschlagen wären. — Kleefeld bei der Schule zu Luschkowko; bei den S.-Abbauten von Maleschechowo. Schw. Gtr. — Anthemis arvensis + tinctoria: Zw. Milewken und Pienonskowo. Mw. Gtr. — Matricaria Chamomilla L.: Mit Spreublättern. Diese bisher noch nicht beobachtete Abänderung fand ich in mehreren Exemplaren auf einem Kleefelde bei Luschkowko unter zahlreichen normalen. Schw. Gtr. — Centaurea rhenana + Scabiosa: Südrand der Graudenz'er Festungsplantage, unter den Eltern, Gr. Aschers.

Verbascum nigrum L. c) leucerion Gtr.: Wolle der Staubfäden weiss, Blüten klein. Abhang am Golinkafluss S. Fuchshof, Schw. Gtr.

Tithymalus Esula Scop. fr. aurito-bracteata G. Froel. Bazarkämpe, Th.

Carex riparia + rostrata: Stengel unten stumpfkantig, oberwärts dreikantig, rauh. Blätter graugrün, so lang oder länger als der Stengel, unten scharf gekielt. Männliche Aehrchen hellbraun, walzenförmig mit spitzen, hautrandigen Deckschuppen. Weibliche Aehrchen lang walzenförmig, am Grunde lockerblütig, an der Spitze oft mit männlichen Blüten. Deckschuppen derselben violettbraun mit grünen Mittelstreifen. Schläuche kegelförmig, länger als die Deckschuppen mit allmählich verschmälertem, zweizähnigem Schnabel, dunkelgrün, im getrockneten Zustande braun genervt. Nuss fehlend. Zw. Luschkowko und Grutschno, Schw. Gtr. — C. rostrata + vesicaria: Stengel unterwärts rundlich, oberwärts dreikantig mit nur wenig rauhen Kanten. Blätter gekielt, an der Spitze flach, oben graugrün, glanzlos. Männliche Aehrchen walzenförmig, strohgelb. Deckschuppen stumpf, weissrandig, mit grünlichem Mittelnerv. Weibliche Aehrchen am Grunde lockerblütig mit braunen Deckschuppen, die einen gelblichen Mittelnerv haben. Schläuche grünlich, bei der Reife goldgelb, taub, aufgeblasen, breit kegelförmig, mit längerem zweispitzigem Schnabel. Am Graben bei Luschkowko; Wiesen am Gehölz SW. Zbrachlin, Schw. Gtr.

## II. Eingeschleppte oder verwilderte Arten.

Solidago serotina Ait.: Ziegeleikämpe bei Thorn F. Mitte Juli unter Weidengebüsch gefunden, später daselbst an 7 Stellen verblühte Exemplare konstatiert. — Chrysanthemum Myconis L.: Bei Luschkowko. Schw. Gtr. Vielleicht mit Kleesamen eingeschleppt.

Digitalis lutea L.: An den Klostermauern von Kadienen, E. L. Pff.

Anthoxanthum Puelii Lecq. et Lam. An der Oscher Chaussee bei Klunkwitz; auch zw. Klunkwitz und Butzig, Schw. Gtr.

## III. Wichtigere Funde von meinen Standorten.

### A. Phanerogamen.

#### 1. Dicotylen.

***Ranunculaceen.*** Thalictrum aquilegifolium L.: Häufig in den Wäldern des Kreises Ol. und Go. (18 St.) Schz.; Wiese an der Eisenbahnbrücke über den Schobenfluss, Or. Rudl.; Nikolaiker Forst, Bel. Kulinowen, Jag. 110, Se. Lssn.; Pfeilswalder Forst, Se. Lssn.; Auf dem Olzowiruk am Talter-Gewässer, Se. Lssn. — Th. minus L.: An den Ufern der Szeszuppe bei Schirwindt, Pil. Wi. — b. silvaticum Koch: Königsbrucher Forst, Schonung bei Försterei Rosenthal, Tu. F. — Th. simplex L.: Unter Weidengebüsch an der Angerapp zw. Pieragienen u. Luxenberg, In. K. — Th. flavum L.: Kämpe b. Sartowitz, Schw. Gtr. — Pulsatilla pratensis Mill.: Wäldchen W. vom Gute Duneyken, Ol.; Entwaldete Anhöhe zw. Mühle Polommen und Suleyken, Ol.; Anhöhe zw. Babken und Schwiddern SW. vom Wege, Ol.; Acker W. vom Wege zw. Schwiddern und Gonsken. Am S.-Ende des Dorfes Schwiddern, Ol. Schz.; Zw. Oberförsterei Wodziwoda u. Legbond, Tu. F. (selten). — P. patens Mill.: Entwaldete Anhöhe zw. Mühle Polommen und Suleyken, Ol. (am 30. VIII. 90 noch blühend); Polommen'er Forst, Rev. Polommen, Jag. 138, Ol. Schz.; Barannen'er Forst, Rev. Classenthal, Jag. 109, Ol. Schz. — P. patens + pratensis: Osche'r Forst, Bel. Hasenwinkel,

Digitized by Google

Schw. Gtr. — P. patens + vernalis: In der Bülowsheide'r und Osche'r Forst verbreitet, Schw Gtr. — Anemone silvestris L.: Abhang mit Gebüsch NW. vom See von Rogowken, Ol. Schz. — L. Zweiblütig bei Topolinken, Schw. Gtr.; Auf dem hohen Uferhügel „Olzowiruk" am Taltergewässer bei Neu-Schaden N. von Nikolaiken. Zum 2. Male blühend! Se. Lssn. — Batrachium aquatile, fr. trichophyllum DC.: Teich N. von der Wegstrecke Streuort-Bialla in der Wodziwoda'er Forst, Tu. F.; Torfbruch zw. Gronden u. Orzochowken, Ol. Schz. — Ranunculus Flammula L. gracilis G. Mey.: Zw. Legbond u. Lassek, Ko. F. — b. reptans L.: SW.-Ufer des Czarno-See's bei Monethen, S.-Ufer des See's von Dworatzken bei Suleyken, Ol. Schw. — R. Lingua L.: Wiese O. von Krong, Tu. F.; Linkes Ufer des Czersk'er Fliesses im Wodziwoda'er Forst, Tu. F. — R. cassubicus L.: Wiesen u. im kleinen Gesträuch O. von der „Napoleonsfichte" vor dem Bärenwinkel bei Warschkeiten, P. E. Wil.; Verbreitet in den Wäldern des Kr. Oletzko, Schz. — R. polyanthemus L.: Eichwalde'r Forst, Lichtung bei der Försterei Wengerin, In. K. — Trollius europaeus L.: Wiesen O. von der Napoleonsfichte vor dem Bärenwinkel bei Warschkeiten, P. E. Wil.; Eichwalde'r Forst, Wiesen bei Stobingen, In. K.; Wiese bei Lenkeningken u. Wiesen am Auxinnefluss bei Obelischken, In. K.; Bei Nordenburg, Ge. Rademacher; Gehölz S. Niewitschin, Schw. Gtr. — Aquilegia vulgaris L.: Wald SW. von Schareyken, Ol.; Chelcher Wald N. der Chaussee zw. Duneyken u. Doliewen, Ol.; Polommen'er Forst, Rev. Theerbude, Jag. 156, Ol. Schz.; Königsbrucher Forst, Schonung bei Försterei Rosenthal, Tu. F. — Aconitum variegatum L.: Jarftthal bei Kl. Rödersdorf, Hgl. Sey. — Actaea spicata L.: Ublick'er Wald bei Stolzken, Loet. Ph. — Cimifuga foetida L.: Bei Osche verbreitet, Schw. Gtr.

***Nymphaeaceen.*** Nymphaea alba L.: Teich bei Kumstplott, Ko. F.; W.-Ufer des Gr. Studzno-See's in der Wodziwoda'er Forst, Tu. F.; Stranzno-See in der Wodziwoda'er Forst, Tu. F.; Teich N. vom Wege vom Radonek-See zum Berieselungskanal, Tu. F.; Wodziwoda'er Forst, im südlichsten der Okonin'er Teiche, W. vom Okonin-See, Tu. F.; Königsbruch'er Forst, am kleineren westlichen Teiche im Bel. Wolfsbruch, Tu. F. — N. candida Presl: Im Dlugi oder langen See, Ol. Schz. — Nuphar luteum Sm. mit Zwillingsblüte: Mühlenteich von Wecklitz, Br. Sey. — β) minus Hartm: Im Schobenfluss unweit der Eisenbahnbrücke, Or. Rudl. — N. pumilum Sm.: See von Ackerhof, $Z^4$, Ko. Praet. — N. luteum + pumilum Casp.: See von Ackerhof, $Z^4$, Ko. Praet.

***Fumariaceen.*** Corydalis intermedia P. M. E.: Bei Gr. Raum, Fi. Abr. — Fumaria Vaillantii Loisl: An der Bahn bei Schwetz und Laskowitz, Schw. Gtr.

***Cruciferen.*** Nastustium armoracioides Tsch.: Zw. Milewken und Pienonskowo, Mw. Gtr.; fr. pinnatifida Casp. bei Bucheck, Schw. Gtr; Linkes Weichselufer gegenüber Graudenz, Gtr. u. Abr.; Födersdorfer Oberförsterei, in der Nähe des Wohnhauses, Br. Sey. — N. anceps DC.: Auf der Aue bei Braunsberg, Sey.; NW.-Ufer des Dworatzken'er See's, Ol. Schz. — N. barbaraeoides Tausch: Bärwalde'r Fliess W. von Moditten, Kbg. Abr. — Barbarea vulgaris R. Br.: Bei Rodelshöfen, Br. Sey. — b) arcuata Rchb.: Felder bei Henriettenhof u. zw. Pr. Eylau'er Freiheit u. Storchennest, bezw. Trenknitten P. E. Wil. — B. stricta Andrz.: Am W.-Ufer des Kl. Oletzko'er Sees, Ol. Schz. — Turritis glabra L.: Pfeilswald'er Forst am Gartensee, Se. Lssn., übrigens auch bei Kulinowen in der Nikolaiker Forst, Se. Lssn. — Arabis hirsuta Scop.: Zw. Parlin und Poledno, Schw. Gtr. — A. Gerardi Bess.: Staszwinnen'er Wiesendamm, Loet. Ph. — Cardamine impatiens L.: Rothebuder Forst, Distr. 43, 37, 38, 42 Go. und Distr. 31, 20, 87, Ol. Schz.; Osche in den Zatoken, Schw. Gtr. — C. pratensis L. var. dentata Schultes: Tümpel W. von den Ausbauten von Czersk, Ko. F.; Moorwiese mit Sphagnetum N. von Schwidrowken, unweit der Chaussee Duneyken-Doliewen, Ol. Schz. — Dentaria bulbifera L.: Rothebude'r Forst, Bez. Seedranken, Distr. 13, Ol.; Rothebude'r Forst, Bez. Pillwong, Distr. 20, Ol.; Rothebude'r Forst, Rev. Rogonnen, Distr. 31, Ol. Schz. — † Hesperis matronalis L.: Im Dorfe Lakellen und Olschöwen, Ol. Schz. verwildert. — Sisymbrium officinale Scop. b) leiocarpum DC.: In Neukrug, Tu. F.; Bei Försterei Grünthal, Tu. F.; In Rosochatka, Tu. F.; In Lippowo, Tu. F.; In Luboszyn, Tu. F.; In Legbond, Ko. F. — S. Loeselii L.: An der Eisenbahnbrücke über den Schobenfluss bei Ortelsburg, Rudl. — Sinapis alba L.: Im Dorfe Rogowken; Acker zw. Czychen und Schwalg, Ol. Schz. — Diplotaxis tenuifolia DC.: Damm bei Neunhuben, Schw. Gtr. — D. muralis DC.: Bei

Digitized by Google

Dirschau, Abr.; Bei Holstein, Kbg. Wil. — Lepidium micranthum Led.: a) genuinum mit Kronenblättern zw. Zbrachlin und Waldau, Schw. Gtr. — b. apetalum Ledeb.: Bei Prust und Laskowitz, Schw. Gtr.; Glacis von Fort IV, Th. F. — Isatis tinctoria L.: Ringchaussee bei Weisshof, Th. F. — Neslea paniculata Desv.: Im Dorfe Rogowken; Rain W. von Schareyken; Acker zw. Monethen und Bialla, Ol. Schz.

***Cistaceen.*** Helianthemum Chamaecistus Mill. a. tomentosum Koch: Osche'r Forst, Bel. Sobbin bei der Schwarzwasserablage, Schw. Gtr.; Nikolaiker Forst, Bel. Kulinowen, Jag. 123, sehr zerstreut auf dem Olzowiruk am Talter-Gewässer, Se. Lssn.; Bei Ryozewen, Löt. Ph.; Borken'er Forst, Distr. 60, An.; Borken'er Forst, Distr. 50, Löt.; Wäldchen zw. Duneyken und Schwidrowken, Ol.; Chelcher Wald N. der Chaussee Duneyken-Doliewen; Am Südrande des Wilitzken'er Waldes (18. IX. in vollster Blüte); Abhang SW. vom Wege zw. Babken und Schwiddern, Ol. Schz.

***Violaceen.*** Viola epipsila Ledeb.: Sehr häufig in sumpfigen Wäldern und auf Moorwiesen des Kreises Ol.; Moorwiese NW. vom Pillwong-See, Go. Schz.; Wiese zw. d. U. F. Duneyken u. Gr. Wiersbianken, Go. Schz. — b. glabra G. Fröl.: Königsbrucher Forst, zw. Lippowo und Schlachta, Tu. F.; Wodziwoda'er Forst W. von Bialla, Teich N. vom Radoneksee, Tu. F. — V. hirta L.: Schlucht bei Grutschno, Schw. Gtr.; Chelcher Wald N. der Chaussee Duneyken-Doliewen, Ol. Schz. — V. collina Bess.: Nordufer des Schinowa-See's, Schw. Gtr. — V. odorata L.: An der Landstrasse im Dorfe Riöwen, Ol. Schz., Gartenflüchtling! — V. canina L. d. montana L. (= d. lucorum Rchb.): Lentzieen'er Wald bei Maschingrund, Or. Rudl.; Bei Rodelshöfen, Br. Sey. — V. persicifolia Schk.: Dragonerwiese am Insterburger Stadtwalde, In. K. — V. mirabilis L.: Mit fruchtbaren Grundblüten und vollständigen Stengelblüten bei Topolinken, Schw. Gtr.; L. Westl. Teil des Waldes W. von Stoosznen (mit Laubholz gemischt), Ol.; Wald O. von Schareyken, Ol.; Wäldchen zw. Duneyken und Schwidrowken (Chelcher Wald), Ol.; Halbinsel im Bruch-(Mul)See bei Duneyken, Ol. Schz.; Rothebude'r Forst, Bel. Pillwong, Distr. 38, Distr. 43, Distr. 37, Go.; Borken'er Forst, Distr. 31, Löt.; Rothebude'r Forst, Distr. 95, Go.; Distr. 145, Go.; Distr. 125, Go. Schz.; Abhänge der Angerapp zw. Pieragienen und Tammowischken, Eichwalde'r Forst, In. K. — V. arenaria + silvatica: Bei Zgl. Falkenhorst, Grünfeld'er Forst, Bel. Rudno, Schw. Gtr.; Im Borr bei Oletzko (Rothebude'r Forst, Bez. Seedranken), Distr. 15, Ol. Schz. — V. arenaria + canina: Gehölz bei Zgl. Falkenhorst, Schw. Gtr. — V. canina + silvatica: Bukowitz'er Wald b. Gravonitz; Grünfelder Forst, Bel. Rudno. Schw. Gtr.; Westl. Teil des Waldes W. von Stoosznen (mit Laubholz gemischt), Ol.; Im „Borr" bei Oletzko (Rothebude'r Forst, Bez. Seedranken), Wäldchen zw. Czychen und Kl. Schwalg. Ol.; Oletzko'er Stadtwald, Ol.; Barannen'er Forst, Bez. Classenthal, Jag. 123, 127, 125, 124, Ol. Schz.; Rothebude'r Forst, Distr. 94, 95, 145, 102, Go. Schz. — V. canina + stagnina: Zw. Zbrachlin und Waldau; zw. Prust und Friedingen; zw. Prust und Niewitschin, Schw. Gtr. — V. epipsila + palustris: Wiese am Fluss, am SW-Ufer des Gr. Oletzko'er See's, Ol. Schz. — V. silvatica + riviniana: Im „Borr" bei Oletzko (Rothebude'r Forst, Bez. Seedranken), Distr. 7, Ol. Schz.

***Resedaceen.*** Reseda lutea L.: Chausseeböschung, O. v. Fort IV, Th. F.

***Droseraceen.*** Drosera anglica Huds.: Königsbruch'er Forst, Wiese NO. vom grossen Gestell im Bel. Wolfsbruch, Tu. F.; SW.-Ufer des Trzebomiersz-See's W. v. Mosna, Tu. F.; Wodziwoda'er Forst, am nördlichsten der Okonin'er Teiche, W. vom Okonin-See, Tu. F.; Am Gr. Studzno-See, Tu. F.; SO.-Ufer des Stranzo-See's, Tu. F.; Tümpel am Wege zw. Legbond u. Kurze, Ko. F.; NW.-Ufer des Radonek-See's bei Legbond, Tu. F.; Wodziwoda'er Forst, Teich NO. vom Wege nach Glowka, Tu. F. — Sphagnetum am NW.-Ufer des See's von Stoosznen, Ol.; Sphagnetum am Seechen zw. Lengowen und dem Wald von Olschöwen, Ol.; Torfbruch W. von Rogowken, Ol.; Am 2. See der Seereihe zw. Dullen u. Seedranken von Oletzko aus gerechnet, Ol.; Sphagnetum am Widny-See im Barannen'er Forst, Bel. Classenthal, daselbst auch fr. minor, Ol.; Sphagnetum am Seechen bei Schlepien zw. Gonsken u. Kukowen, Ol. Schz. — D. intermedia Hayne: In schwimmender und Landform zw. Linsk und Okonin, Schw. Gtr.; Wodziwoda'er Forst, Teich NO. von Bialla, Tu. F.; Bruch W. vom Okonin-See, Tu. F.; Königsbruch'er Forst, Tümpel auf der Wiese NO. vom grossen Gestell im Bel. Wolfsbruch, Tu. F.; Wodziwoda'er Forst, am nördlichsten der Okonin'er Teiche, W. vom Okonin-See, Tu. F.

Digitized by Google

***Polygalaceen.*** Polygala amara L., a. austriaca Rchb.: Wiese zw. dem Pölk-See und Seedranken; Wiese NO. von Stobbenort, Ol. Schz.; Am Sobbin-Fl. N. Adlershorst, Schw. Gtr.

***Silenaceen.*** Gypsophila muralis L.: Acker sw. Duneyken und dem Chelcher Walde, Ol.; Abhang am O.-Ufer des Gr. Oletzko'er Sees, Ol.; Acker O. von Dombrowa, Ol. Schz.; Acker bei Luboszyn, Tu. F. — Dianthus barbatus L.: Rothebude'r Forst, Rev. Rogonnen, Distr. 26. Ol. Schz. Wohl nur verwildert. — D. Carthusianorum L. fr. Scharlokii Casp.: Bei der Försterei Grünau, Tu. F. (proliferirend aus der Blüte) Unland O. Ziegelei Wiesenberg, Th. F. — D. arenarius L. fl. roseis.: Rittel'er Forst, N.-Ufer des Brahekanals W. vom Aquaduct, Ko. F. — D. superbus L.: Wiese am SO.-Ufer des Bruch- (Mul-) Sees, Ol. Schz. — D. arenarius + Carthusianorum: Zw. der Brahe und Försterei Grünau, unter den Eltern 1 Exemplar, Tu. F.; Wodziwoda'er Forst am Struzno-See, Tu. F. — Saponaria officinalis L.: Auf und am Kirchhof von Weissuhnen, Jo. Lssn.; An der Chaussee bei Alt-Ukta nach Golkowen zu, Se. Lssn.; Am Zaun bei der Försterei Nikolaiken, Se. Lssn.; L. Wiese zw. Kl. Schwalg und Czychen, Ol.; Auf dem Kirchhofe von Kilianen, Ol.; Am Wege zw. Schareyken und der Ziegelei von Monethen, Ol.; Am Wege zw. Kl. Schwalg und Czychen, Ol.; ferner in den Dörfern Monethen, Gortzitzen, Rogowken, Seedranken, Griesen (bei Chelchen), Schwentainen, Kiöwen und Babken (bei Schwiddern) des Kreises Ol. Schz.; Mit gefüllten Blüten: In Lossini, Ko. F. — Cucubalus baccifer L.: Unter Weidengebüsch an der Angerapp zw. Luxenberg und Pieragienen, In. K. — Silene tatarica Pers.: An der Szeszuppe bei Schirwindt, Pil. Wi. — S. Otites Sm.: Krojanten'er Forst, Mendzykal, Ko. Praet.; Zw. Schwinnasee und Legbond, Ko. F.; Bei Stolzken, Loet. Ph. — S. nutans L.: Wäldchen S. von Emmashof, Ol. Schz.; Wäldchen zw. Duneyken u. Schwidrowken, im Wäldchen W. vom Gute Duneyken, Ol. Schz. — var. infracta W. K.: Linkes Ufer des Czersk'er Fliesses zw. Neumühl und Kumstplott, Ko. F. — S. chlorantha Ehrh.: Bresinermangel, Osche, Schw. Gtr.; Mendzykal, $Z^5$, Ko. Praet.; Rittel'er Forst, zw. dem Brahekanal und Jatti, Ko. F.; Zwischen der Brahe und Försterei Grünau, Tu. F.; Zwischen Grünau und Wasserfeld, Tu. F. — S. dichomata Ehrh.: Zw. Milewken und Pienonskowo, Mw. Gtr.; Bei Prust, Schw. Gtr.; Rotkleefeld bei Bröske, Mbg. Schz.; Rotkleefeld S. von Schareyken, mit der Saat eingeschleppt, Ol. Schz. — S. Armeria L.: Bei Rossen (Gartenflüchtling), Br. Sey. — Viscaria vulgaris Röhl: Schlucht SO. von Schareyken (und zwar weissblütig), Ol. Schz. — Melandryum album + rubrum: Unter den Stammarten am Bärwalde'r Fliess W. von Moditten Kbg. Abr.

***Alsinaceen.*** Sagina nodosa Fenzl b) pubescens Koch: Wiese N. von der Försterei Grünthal, Tu, F. — Spergula Morisonii Boreau: Wald W. von Kumstplott nach Gardki hin, Ko. F.; Königsbruch'er Forst, zw. Glowka und Wildgarten, Tu. F. — Spergularia rubra Presl: Acker bei Schlachta, Tu. F. — Alsine viscosa Schreb.: Zw. Schwinnabrücke u. dem Schwinnasee; Zw. Legbond und Lassek, Ko. F. — Arenaria graminifolia Schrad.: Johannisburg'er Heide, Bel. Jegodschin, Jag. 126/109, Jo. Röw. — Stellaria Friesiana Ser.: Rothebude'r Forst, Distr. 95, Go. Schz.; Insterburger Stadtwald, Jag. 6 u. 8, In. K. — S. uliginosa Murr.: Wodziwoda'er Forst, N. vom Grossen Studzno-See; NW.-Ufer des Radonek-See's bei Legbond, Tu. F. — fr. elongata: Am Bach bei Grzybek, Schw. Gtr. — S. crassifolia Ehrh.: Torfmoor W. von den Czersk'er Ausbauten, Ko. F.; Auf der Materwiese bei Maschingrund, Or. Rudl.; Am Udschitz-See bei Kronfelde, Schw. Gtr. — Cerastium arvense L.: Am Wege zw. Paulsdorf u. Czabienen, Da. K. — b) angustifolium Led.: Bei Ublick, Loet. Ph.; Reusswald'er Forst, Or. Rudl. — fr. parviflorum Hausskn.: Schlucht N. von Luschkowo, Schw. Gtr.

***Malvaceen.*** Malva Alcea L.: In den meisten Dörfern des Kreises Ol. und ausserdem oft an den Landstrassen vorhanden, Schz. — M. neglecta Wallr.: Abhang am Liegen-See bei Kl. Schwalg, Ol. Schz.; Acker am O.-Ufer des Gr. Oletzko'er See's, Ol.; Im Dorfe Schwentainen. — M. rotundifolia L.: Abhang am Gutsgarten von Bialla, Ol. Schz.

***Hypericaceen.*** Hypericum perforatum L. b. angustifolium Koch: W.-Ufer des Czersk'er Fliess unweit der Schwinnabrücke, Ko. F. — H. quadrangulum L.: Kiefernschonung N. von der Schwinnabrücke, Ko. F. — H. tetrapterum L.: Zw. Legbond und Kumstplott, Ko. F. — H. humifusum L.: Wodziwoda'er Forst, am nördlichsten der Okonin'er Teiche, W. vom Okonin-See, Tu. F.; An einem Tümpel W. vom Radonek-See, Tu. F.; Am kleinen Fliess bei Lossini nach

Digitized by Google

Schöndorf zu, Ko. F.; Zw. Legbond und Kurcze, Ko. F.; Tümpel O. von den Ausbauten bei Czersk, Ko. F.

***Linaceen.*** Radiola linoides Gmel.: O.-Ufer der seeartigen Erweiterung des Berieselungskanals zw. Legbond und Lassek, Ko. F.; Bruch W. vom Okonin-See; Wodziwoda'er Forst, Teich NO. von Bialla; Wodziwoda'er Forst, W. vom Okonin-See; O.-Ufer des Blinden See's; Acker zw. Mossna und Krong, Tu. F.

***Geraniaceen.*** Geranium silvaticum L.: Königsbruch'er Forst, Schonung bei der Försterei Grünthal, Tu. F. — b. parviflorum Knaf: (annähernd) Liebenthaler Parowe, Mw. Sch. — G. dissectum L.: Rotkleefeld bei Bröske; mit Saat eingeschleppt, Mbg. Schz.; Jarftthal bei Kl. Rödersdorf, Hgl. Sey. — molle L.: Linkes Ufer der Brahe zw. Oberförsterei Wodziwoda und Wasserfeld, Tu. F.; Kleine Wiese bei Nemmersdorf, Gu. K. — Erodium cicutarium L. Hérit. a. immaculatum Koch: Linkes Ufer der Brahe zw. Oberförsterei Wodziwoda und Wasserfeld, Tu. F.; In Legbond, Ko. F.; Wilhelmsstadt-Thorn, F.; Glacis am Leibitscher Thor, Th. — b. maculatum Koch: Acker bei Luboszyn; In Lippowo, Tu. F.; In Schlachta, Tu. F.; Acker bei Czersk, Ko. F.; Festungswall von Thorn, Chaussee bei Vinkenau, Th. F.

***Celastraceen.*** Euonymus europaea L.: Gebüsch am Fluss zw. Czuckten und Czychen, Ol.; Rothebude'r Forst, Rev. Rogonnen, Distr. 31, Ol.; Halbinsel im Bruch-(Mul-)See, Ol. Schz. — Weissfrüchtig: Gebüsch am N.-Ufer des Gr. Oletzko'er See's, Ol. Schz. — E. verrucosa Scop.: Sehr häufig, in den Wäldern des Kreises Ol., Gemein in der Rothebude'r Forst, Go. Schz.

***Papilionaceen.*** Ulex europaeus L.: An der Bahnstrecke Eydtkuhnen-Berlin bei Schneidemühl, D. Kr. Pr.; wohl nur verwildert. — Sarothamnus scoparius Koch: Bei Bluditten u. Stuttehnen, Hgl. Sey. Wahrscheinlich angepflanzt an der Chausseböschung bei der Kl. Amtsmühle, Br. Sey. — Genista germanica L.: Gehölz S. Niewitschin, Schw. Gtr. — G. tinctoria L.: Jarftthal bei Kl. Rödersdorf, Hgl. Sey.; Cruttinnen'er Forst, Jag. 143, nicht häufig, Se. Lssn.; Pfeilswalde'r Forst, zerstreut, Se. Lssn. — Ononis spinosa L.: Linkes Weichselufer am Weissen Kruge gegenüber Graudenz, Schw. Gtr. u. Abr.; Kämpe bei Bratwin, Schw. Gtr. — O. repens L.: Födersdorfer Forst, Br. Sey.; Am Haffstrande bei Rossen, Br. Sey. — b. mitis Gmel: Linkes Weichselufer unweit des Weissen Kruges, gegenüber Graudenz, Schw. Gtr. u. Abr.; Münsterwalde'r Forst bei Gr. Wessel, Mw. Gtr.; (Blättchen nicht zu dreien, sondern einzeln). Hinter dem Schützenhause am Waldrande, Ko. Praet. — O. arvensis L.: Niedermühl, Tu. F.; Teich S. der Wegstrecke Streuort-Bialla, Tu. F.; Bei Wasserfeld nach Hellfliess zu, Tu. F. — b. spinescens Led.: Linkes Weichselufer N. von der Eisenbahnbrücke, Schw. Gtr. u. Abr. — Anthyllis Vulneraria L. a. aurea Neilr.: Bülowsheide'r Forst, Bel. Althütte, Schw. Gtr.; Königsbruch'er Forst, bei Rosochatka, Tu. F.; Zw. Grünau u. Wasserfeld, Tu. F.; Wodziwoda'er Forst, bei Oberförsterei Barlogi, Tu. F. — Medicago sativa L.: An der Haltestelle Stoosznen, Ol. Schw.; Am Eisenbahndamm zw. Oletzko und Kiöwen, Ol. Schw. — Medicago falcata + sativa (= media Pers.): An der Haltestelle Stoosznen, Ol.; Am Eisenbahndamm zw. Oletzko und Kiöwen, Ol.; Am Wege zw. dem Bahnhofe und Dorfe Kiöwen, Ol. Schz. — M. lupulina L. b. Willdenowii Boenningh: An der Schwinnabrücke am Czersk'er Fliess, Ko. F. — Melilotus officinalis Desr.: Rotkleefeld zw. Gollubien u. Wensöwen; Rotkleefeld zw. Czychen u. Kl. Schwalg; Acker am Dworatzken'er See; Acker SW. vom Wege Duneyken; Acker am S.-Ufer des Batzni-See's, Ol. Schz. — Trifolium incarnatum L.: Bahnhofsstrasse am Ackerrande und im Chausseegraben. Wahrscheinlich mit anderem Klee verstreut, Ko. Praet. — T. fragiferum L.: Wegränder auf Gut Luknainen bei Nikolaiken; Hoher Uferhügel Olzowiruk am Talter-Gewässer bei Neu-Schaden, N. von Nikolaiken, Se. Lssn. — T. Lupinaster L.: Bei Hohenstein, Os. Krieger. — T. alpestre L. fr. glabratum C. J. v. Klinggr.: Münsterwald'er Forst bei Gr. Wessel., Mw. Gtr.; Osche'r, Bülowsheider, Hagen'er Forst verbreitet, Schw. Gtr.; Im Borr bei Oletzko, Distr. 5, Ol. Schz. — T. spadiceum L.: Wiesen O. und W. vom alten Kirchhof von Daniellen, Ol. Schz.; Dragoner-Wiese am Stadtwalde von Insterburg, In. K. — T. procumbens L. var. campestre: Königsbruch'er Forst, Schonung bei Försterei Rosenthal, Tu. F. — Lotus uliginosus L.: Wiese SO. vom Wege zw. Legbond und Kumstplott, Ko. F.; Königsbruch'er Forst, Wiese W. vom Wege zw. Lippowo und Försterei Grünthal, Tu. F. — Astragalus Cicer L.: Abhang bei Rischker Wiese, Schw. Gtr. — A. danicus Retz.: Barannen'er Forst, Rev. Classenthal, Jag. 103, am SW.-

Digitized by Google

Rande des Waldes, Ol. Schz. — A. arenarius L.: Abhang des Ziegeleiwäldchens, Th. F.; Am Wege zw. U.-F. Theerbude und Mühle Polommen, Ol. Schz.; Bei Ryczewen nebst fr. glabrescens Rchb., Loet. Ph.; L. Abhang SW. von Schareyken, Ol. Schz.; Entwaldeter Hügel am Wege zw. Mühle Polommen und Suleyken, Ol. Schz. — fr. glabrescens Rchb.: Zwischen Radonek-See und dem Berieselungskanal nach Streuort zu, Tu. F.; Rittel'er Forst, S. von Jatti, Ko. F.; Königsbruch'er Forst, Bel. Grünthal, Tu. F.; SW. von Kurcze, Ko. F.; Zw. Rzepiczno und Streuort, Tu. F.; Wodziwoda'er Forst, W. von Poln. Okonin, Tu. F. — Coronilla varia L.: Niedermühl, Tu. F. — Onobrychis vicaefolia Scop.: Zw. Försterei Rosenthal und Lippowo, Tu. F.; Abhang am O.-Ufer des Gr. Oletzko'er Sees gegenüber Oletzko, Ol.; Acker bei Neumühl (angebaut), Ol. Schz.; Auf der Chaussee und im Chausseegraben zw. Gonsken und Oletzko Ol. Schz. — Vicia tenuifolia Rth.: Abhang SW. von Schareyken, Ol. Schz.; Abhang am und auf dem Kirchhofe von Rogowken, Ol.; Zw. Rogowken und Stoosznen am Wege, Ol.; Am Eisenbahndamm bei Kowahlen, Ol.; Kiefernwäldchen von Staszwinnen, Loet. Ph. — V. lathyroides L.: Abhang SO. Luschkowo, Schw. Gtr. — V. villosa Rth: Am Damm auf der Georgenburger Wiese, In. K. — Ervum pisiforme Peterm.: Schlucht unter Gesträuch zw. Tammowischken und Pieragienen, In. K. — E. cassubicum Peterm.: Königsbruch'er Forst, See O. von der Försterei Rosenthal, Tu. F.; Bei Försterei Grünthal, Tu. F.; Kiefernwäldchen von Staszwinnen, Loet. Ph. — E. hirsutum Peterm.: Zw. Schwinnasee und Legbond, Ko. F. — fr. fissum G. Froel.: Zw. Grünau und Wasserfeld, Tu. F. — Lathyrus tuberosus L.: Stoppelfeld zw. Zuchthauskirchhof und Festungs-Plantage bei Graudenz, Gtr. u. Abr.; Zw. Annahof und Thuren, Gu. Lettau. — L. silvester L. b) ensifolius Buek: Rittel'er Forst, N.-Ufer des Brahekanals, W. vom Aquaduct, Ko. F. — L. niger Bernh.: Chelch'er Wald zw. Duneyken und Schwidrowken, Ol.; Polommen'er Forst, Rev. Theerbude, Jag. 156, Ol.; dito 158, Ol. Schz.; Rev. Polommen, Jag. 135, Ol. — b) heterophyllus Uechtr.: Rothebude'r Forst, Rev. Pillwong, Distr. 38, 95, Go.; Borken'er Forst, Distr. 41a, Loet. Schz. — L. montanus Bernh. b. latifolius; Königsbruch'er Forst, bei der Oberförsterei Königsbruch, Tu. F. — c. emarginatus Hertzsch: Königsbruch'er Forst, bei der Oberförsterei Königsbruch, Tu. F. — d. tenuifolius Rth.: Linkes Ufer der Brahe zw. der Oberförsterei Wodziwoda und Wasserfeld, Tu. F.; Waldrand S. von Lippowo, Tu. F.; Bel. Königsbruch, N. von Schlachta, Tu. F.; Rittel'er Forst, zw. dem Brahekanal und Jatti, Ko. F.

***Rosaceen.*** Rosa promifera Herm.: Am Wege zw. Wensöwen u. Seesken, Ol. Sch. — R. mollis Sm.: Nordufer des Piaceczno-See's; Schlucht bei Lubochin, Schw. Gtr. — R. tomentosa Sm. b) venusta Scheutz: Zw. Neu-Jaschinnitz und Schirotzken, Schw. Gtr. — R. tomentosa Sm.: Mauer des Kirchenplatzes in Schareyken, Ol. Schz. — R. tomentosa Sm. b) umbelliflora Sw.: In Guhsen, Ol. Schz.; zw. Stoosznen und Rogowken, Ol. Schz.; am Wege zw. Stoosznen und Kilianen, Ol. Schz.; zw. Stoosznen und Abbau von Friedendorf, Ol. Schz. — c) subglobosa Sm.: Braheabhang S. von Wodziwoda, Tu. F.; zw. Stoosznen und Rogowken, Ol. Schz.; Wald N. vom Langen See, Tu. F. — R. rubiginosa L.: Zw. Milewken und Pienonskowo, Mw. Gtr. — Rubus fissus Lindl.: An den Erdausstichen S. von der Wegstrecke Corpellen-Johannisthal, Or. Rudl.; Niedermühl, Tu. F. — R. nemorosus Hayne: Abhang bei Altfliess, Schw. Gtr. — Geum rivale L. b. pallidiflorum G. Froel.: Wiese S. von Salnowo, Schw. F. — Geum strictum Ait: In Rogowken, Lakellen, am Abbau zw. Kutzen u. Kowahlen, Guhsen, Rain zw. Stoosznen u. Kilianen, sowie in letzterem Orte selbst, Gortzitzen, am Gute Drosdawen, Carbassen, Ol. Schz.; Rothebude'r und Borken'er Forst, An. Schz.; bei Abbau Stadie bei Insterburg; an Gräben zw. d. Eichwalde'r Forst und den Insterwiesen, Abhänge des Schützenthals bei Insterburg, K. — G. strictum + urbanum: Bei Kowahlen, K. Schz. — Fragaria elatior Ehrh.: Grabenrand bei Bröeske, Mbg. Schz.; Abhang am Kirchhof von Rogowken, Ol. Schz.; an Gräben bei Waldhausen im Norkitten'er Forst, In. K. — F. viridis Duch.: Linkes Ufer der Brahe zw. Oberförsterei Wodziwoda u. Wasserfeld, Tu. F. — Grabenränder um Bröske, Mbg. Schz.; Rand des Chelchen'er Waldes, Ol. Schz. — Potentilla norvegica L. fr. ruthenica Willd.: Entwaldeter Berg am Wege zw. Mühle Polommen u. Suleyken, Ol. Schz. — fr. nana: W. von Kurcze-See, Ko. F.; W. vom Kumstplott nach Gardki hin, Ko. F. — P. recta L. var. astrachanica Willd.: Gymnasialgarten von Konitz (verwildert), Praet. — P. argentea L. fr. perincisa Borb.: Zw. Försterei Rosenthal und Lippowo, Tu. F. — fr. septemsecta Mey.: Im Graudenzer Stadtwalde, Scharl. u. Abr. —



Digitized by Google

P. Wiemanniana Gth. et Schumm.: Bei Osche verbreitet; zw. Rozanno und Bagniewo, Schw. Gtr.; an den Ufern der Szeczuppe bei Schirwindt, Pil. Wi. — P. procumbens Sibth.: Wodziwoda'er Forst, N. vom Gr. Studzno-See, Tu. F.; Schonung S. vom Königsbruche, Tn. F.; Tümpel O. von den Ausbauten bei Czersk, Ko. F. — Im „Borr" bei Oletzko, Distr. 10; Rothebude'r Forst am Wege zw. Waldkater u. Masuhren, Distr. 14/15, Ol. Schz. — P. mixta Nolte: Im „Borr" bei Oletzko, Distr. 11, 14, und im Wielitzken'er Walde an 3 Stellen, Ol. Schz.; Rothebude'r Forst, Distr. 14/15 auf dem Wege zw. Waldkater u. Masuhren, S. vom Gr. Schwalg-See, Ol. Schz.; grünes Gebirge im Reusswald'er Forst bei Materschobensee, Or. Rudl.; Waldrand O. von der Oberförsterei Königsbruch, Tu. F.; (Blattabschnitte oberseits trübgrün, sparsam angedrückt, behaart, gross, Blätter vorwiegend 5schnittig, Aeste anwurzelnd. Pollen mischkörnig, Pflanze kräftig) im „Borr" bei Oletzko (Rothebude'r Forst, Belauf Seedranken, Distr. 11), Ol. Schz. — Nördlicher Teil des Wielitzken'er Waldes, Ol. Schz.; Königsbruch'er Forst, S. von Lippowo, Tu. F. — P. arenaria Borkh. (cinerea aut.): Verbreitet im Kr. Ol., Schz.; Pregelufer zw. Insterburg und Nettienen, In. K. — b) subacaulis L.? Ostufer des Rudnick-See's, wo diese Abänderung mit dreischnittigen Blättern von Herrn Scharlok schon früher beobachtet und als durch Ueberschwemmungsursachen hervorgerufen erkannt worden ist, Gr. Scharl. u. Abr. — P. rubens Crntz.: Wodziwoda'er Forst, hoher Bestand S. vom Czerska'er Fliess, Tu. F.; Kieferschonung N. von der Schwinnabrücke, Ko. F.; verbreitet im Kreise Ol., Schz. — P. anserina L. fr. concolor Lehm.: Linkes Ufer der Brahe zw. Oberförsterei Wodziwoda u. Wasserfeld, Tu. F.; zw. Schwinnabrücke u. dem Schwinnasee, Ko. Fr.; Bei Legbond, Ko. F. — fr. bicolor Lehm.: Linkes Ufer der Brahe zw. Wodziwoda u. Wasserfeld, Tu. F.; Königsbrucher Forst, Bruch N. der Försterei Rosenthal, Tu. F.; in Lippowo, Tu. F. — P. arenaria + rubens (= per-rubens Borb.): Wodziwoda'er Forst, Linkes Braheufer zw. Dzeks u. Wodziwoda'er Oberförsterei, Tu. F. — P. reptans L.: Chelchen'er Wald, N. Chausseestrecke Duneyken-Doliewen, Teich beim Gutshof in Dullen, Ol. Schz. — P. procumbens + silvestris: Nördlicher Teil des Wielitzken'er Waldes, Ol. Schz.; Im „Borr" (Rothebude'r Forst, Bel. Seedranken, Distr. 4) bei Oletzko, Schz.; Baranner Forst, Bel. Classenthal, Ol. Schz. — P. alba L.: Rothebude'r Forst, Bel. Pillwong, Distr. 95, Bel. Wiersbianken, Distr. 101, Go. K.; Barannen'er Forst, Bel. Classenthal, Jag. 99, 105. 109, u. 111, Ol. Schz. — Alchemilla arvensis Scop.: Acker zw. Lippowo u. Oberförsterei Königsbruch, Tu. F.; Acker bei Luboszyn; in Lippowo, Tu. F.; Acker bei Czersk, Ko. F. Abhang NW. von Schareyken nach Rogowken zu, Acker am Bruch- oder Mul-See bei Schwentainen; Acker SO. vom Wege zw. Stoosznen und Przytullen, Ol. Schz. — Sanguisorba officinalis L.: Königsbruch'er Forst, Wiese bei Grünthal, Tu. F. — Poterium polygamum W. K: Wodziwoda'er Forst, zw. der gleichnamigen Oberförsterei u. Legbond, Tu. F. — Agrimonia Eupatoria L. b. fallax Fiek: Rothebude'r Forst, Bel. Rothebude, Distr. 39, Go. Schz. — A. odorata Mill.: Linkes Ufer der Brahe zw. Oberförsterei Wodziwoda u. Wasserfeld, Tu. F.; Bei der Försterei Grünau, Tu. F.: Rothebude'r Forst, Distr. 20, Ol. Schz.; Am Torfbruch W. von Rogowken, Ol. Schz.; Auf dem Kirchhofe von Czuckten, Ol.; Im „Borr" bei Oletzko, Distr. 14, Ol. Schz. — A. pilosa Led. (meist in der fr. setulosa Regel): Rothebude'r Forst, Rev. Pillwong, Distr. 38, 50, 55, 39, Go; Polommen'er Forst, Rev. Theerbude, Jag. 164, Ol. Schz. — Filipendula hexapetala Gilib.: Abhänge einer Schlucht zw. Siegmanten und Kamswieken, In. K.

***Pomarien.*** Mespilus monogyna Willd.: Am Wege zw. der Chausseestrecke Schareyken-Seedranken und dem Pölk-See (letzterer fehlt auf der Generalstabskarte!), Ol. Schz.

***Onagraceen.*** Epilobium angustifolium L. fr. pallida: An der Chaussee von Johannisburg nach Rudczanny, nicht weit von letzterem Orte, nur ein Trupp, Jo. Lssn. — Circaea lutetiana L.: Födersdorfer Forst, Br. Sey. — C. intermedia Ehrh.: Zw. Klinger und Altfliess, Schw. Gtr.; Rothebude'r Forst, Distr. 106 G. und Distr. 31 O.; Am Bache im Wäldchen zw. Babken und Schwiddern, Ol. Schz. — C. alpina L.: Rothebude'r Forst, Rev. Pillwong, Distr. 38, Go., dito Distr. 42, Go.; Wäldchen SW. vom Gute Duneyken, Ol. Schz.

***Halorrhagidaceen.*** Myriophyllum verticillatum L.: See bei Rogowken, Ol.; Torfbruch am NW.-Ende des Pölk-See's bei Seedranken, Ol.; Graben am W.-Ufer des Pillwong-See's, Ol.; Torfbruch am Wege zw. Olschöwen und Jaschken, Ol.; Graben in der Wiese am NW.-Ende des Gr. Oletzko'er See's, W. der Chaussee, Ol.; Torfmoor NW. vom Wege zw. Stoosznen

Digitized by Google

und Przytullen; Torfmoor am N.-Ende des See's bei Stoosznen, Ol. Schz. — b) pectinatum DC.: Teich W. von Kumstplott nach Gardki hin, Ko. F.

***Lythraceen.*** Peplis Portula L.: Bruch W. vom Okonin-See, Tu. F.

***Paronychiaceen.*** Herniaria glabra L. b. puberula Peterm.: Wodziwoda'er Forst, am Wege zw. Klotzeck u. Neumühl, Tu. F.

***Crassulaceen.*** Sedum boloniense Loisl.: Linkes Ufer der Brahe zw. Oberförsterei Wodziwoda u. Wasserfeld, Tu. F.; Zw. Neumühl u. Luttomerbrück, Ko. F.; Wodziwoda'er Forst, linkes Braheufer zw. Dzeks u. Oberförsterei Wodziwoda, Tu. F. — Sempervivum soboliferum Sims.: Im Ublick'er Kiefernwald, ganze Berge bekleidend, Löt. Ph.

***Grossulariaceen.*** Ribes alpinum L.: Wäldchen von Schareyken, Ol. Schz.; Wald W. von der Bahn zw. Schareyken und Kowahlen, Ol.; Rothebude'r Forst, Distr. 38, 42, Go.; Distr. 31, Ol.; Wald bei Julchenhof, Ol. Schz.; Linkes Ufer der Brahe zw. Oberförsterei Wodziwoda und Wasserfeld, Tu. F.; Linkes Ufer des Czerk'er Fliesses zw. Neumühl u. Kumstplott, Ko. F.; Kosaken'er Wald, Go. K.; Skallischen'er Forst, Revier Jahnen, Da. K.

***Saxifragaceen.*** Saxifraga Hirculus L.: Zw. Altfliess u. dem Piaeczno-See, Schw. Gtr. — L. zw. Legbond u. Kurcze, N. vom Brahekanal, Ko. F.; Moorwiese am NW.-Ende des Gr. Schwalg-See's, Go.; Moorwiese S. vom Gute Duneyken, Ol. Schz.; Torfmoor SW. vom Batzni-See bei Olschöwen, Ol. Schz. — S. tridactylites L.: Staszwinn'er Torfwiesen, Löt. Ph.

***Umbelliferen.*** Hydrocotyle vulgaris L.: Auf einer Wiese im Königsbruch'er Forst zw. Lippowo u. dem Blinden-See, Tu. F.; Am langen See, Tu. F. — Sanicula europaea L.: Wald W. von Stoosznen; Wald O. von Schareyken; Wald NO. von Wensöwen; Rothebude'r Forst, Distr. 31, Ol.; Im Chelchen'er Walde, Ol. Schz. — Astrantia major L.: Schlucht bei Topolinken, Schw. Gtr. — Pimpinella Saxifraga L. b. dissecta Retz.: Wodziwoda'er Forst, zw. Klotzeck u. Neumühl, Tu. F.; Am Kirchhof von Lenkeningken, In. K.; Königsbruch'er Forst, zw. der gleichnamigen Oberförsterei u. Rosochatka, Tu. F.; Königsbruch'er Forst, zw. Försterei Rosenthal u. Rosochatka, Tu. F. — b. nigra L. Wodziwoda'er Forst, W. vom Okonin-See, Tu. F.; Haffstrand bei Gerlachsdorf, Br. Sey. — Cnidium venosum Koch: Königsbruch'er Forst, Schonung zw. Lippowo u. Schlachta, Tu. F.; SW.-Ufer des Trzebomiersz-See's W. v. Mosna, Tu. F. — Angelica silvestris L. fr. incisa Willd.: Königsbruch'er Forst, See O. der Försterei Rosenthal, Tu. F. — Peucedanum Cervaria Cuss.: Zw. Scsiczonneck u. Eichthal in einer Schonung der Corpellen'er Forst, Bel. Ulonsk, Or. Rudl. — P. Oreoselinum Mnch.: In der Nähe des Kirchhofs von Lengkeningken, In. K. — Laserpitium latifolium L.: Rothebude'r Forst, Distr. 95, Go.; Halbinsel im Bruch-(Mul-)See bei Schwentainen, Ol.; Chelchen'er Wald, Ol.; Polommen'er Forst, Rev. Theerbude, Jag. 156, Ol.; Im „Borr" bei Oletzko, Distr. 4, Ol.; Wald am Wege zw. Prostkergut u. Markowsken, Ol. Schz. — L. prutenicum L.: Waldrand am Forsthause Cruttinnen, zerstreut, Se. Lssn.; Osche'r Forst, Bel. Altfliess; Zw. Altfliess u. d. Piaeczno-See, Schw. Gtr. — Chaerophyllum bulbosum L.: Niedermühl, Tu. F.; Gebüsch am Abhang des Nordendes des Dorfes Daniellen, Ol. Schz. — Ch. aromaticum L.: In Arnau, Kbg. Abr.; Sehr häufig im Kreise Ol. Schz. — Coriandrum sativum L.: Verwildert in Gemüsegärten des Dorfes Seesken, Ol. Schz.

***Cornaceen.*** Cornus sanguinea L.: Linkes Ufer des Czersk'er Fliesses zw. Neumühl und Kumstplott, Ko. F.

***Caprifoliaceen.*** Linnaea borealis L.: Barannen'er Forst, Rev. Classenthal, Jag. 109, 127, 126, 125, 124, 119, 118, 121, 122, 123, 111, 107, Ol. Schz.; Auf der linken Seite des Weges zw. Schillinen u. Schuiken in der Rominten'er Haide, Oberförsterei Goldap, Go. K. u. Frau Rauschning, (Wil.); Johannisburg'er Haide, Jag. 22 der Oberförsterei Johannisburg, Schutzbezirk Browarnik, Jo. Röw.

***Rubiaceen.*** Galium verum L. b. Wirtgeni F. Schz.? Königsbruch'er Forst, zw. Oberförsterei Königsbruch u. Rosochatka, Tu. F.; Am See bei Wasserfeld, Tu. F. — G. ochroleucum Wolff: Zwischen der Haltestelle und dem Dorf Stoosznen; Abhang W. von Schareyken, Ol. Schz. — G. Schultesii Vest (= G. aristatum L. ex p.): Födersdorfer Forst, Br. Sey.

***Valerianaceen.*** Valeriana sambucifolia Mik.: W.-Ufer des Czersk'er Fliess unweit der Schwinnabrücke, Ko. F.; Am Pillwong-See in der Rothebude'r Forst, Distr. 38, Ol. Schz. — Valerianella olitoria Mnch.: Nur um Grabowo, Schw. Gtr.

***Dipsacaceen.*** Knautia arvensis Coult. fr. integrifolia G. Mey.: Königsbruch'er Forst, Schonung bei Försterei Rosenthal, Tu. F.; Königsbruch'er Forst, O. von Lippowo, Tu. F;



Digitized by Google

Königsbruche'r Forst zw. Lippowo u. Luboszyn, Tu. F. — fr. campestris DC.: In Lippowo, Tu. F. — var. glandulosa G. Froel.: Bei Lasseck nach Lossini hin, Ko. u. Tu. verbeitet F. — Scabiosa Columbaria L.: Um Osche verbreitet, Schw. Gtr.; Zw. Grünau u. Wasserfeld, Tu. F.; Waldrand zw. Lippowo u. Oberförsterei Königsbruch, Tu. F.; Königsbruch'er Forst, Bel. Rosenthal, Schonung im Jag. 120; Wodziwoda'er Forst, zw. Klotzek u. Neumühl, Tu. F.; Wodziwoda'er Forst, W. vom Okonin-See, Tu. F.; Linkes Braheufer zw. Dzeks u. Oberförsterei Wodziwoda, Tu. F. — S. suaveolens Desf.: Königsbruch'er Forst. zw. Oberförsterei Königsbruch u. Rosochatka, Tu. F.; Zw. Försterei Grünthal u. Mosna, Tu. F.; Königsbruch'er Forst, N. von Schlachta Tu. F.; Bel. Königsbruch N. von Schlachta, Tu. F.; Wodziwoda'er Forst, Hochwald S. vom Czersk'er Fliess, Tu. F.; Wodziwoda'er Forst, am W.-Ufer des Grossen Studzno-See's, Tu. F.; Am Stranzno-See, Tu. F.; Wodziwoda'er Forst zw. Legbond u. d. Grossen Studzno-See, Tu. F.; Am SW.-Gestell zw. dem Gr. Studzno-See u. dem Brahefluss, Tu. F.; Wodziwoda'er Forst, W. vom Okonin-See, Tu. F.; Königsbruch'er Forst, See O. von der Försterei Rosenthal, Tu. F.; Zw. Grünau u. Wasserfeld, Tu. F.; Rittel'er Forst, zw. dem Brahekanal u. Jatti, Ko. F.; Am Nordufer des Brahekanals, W. vom Aquadukt; Wodziwodaer Forst, W. von Bialla, Tu. F.

***Compositen.*** Petasites officinalis Mnch.: In Stoosznen. Czuckten, Sokolken und Czychen, Ol. Schz. — (= Tussilago hybrida L.): Bei Rossen, Br. Sey. — Aster Amellus L.: Corpellen'er Forst, Bel. Ulonsk, S. von der Bahnstrecke, W. von der Eisenbahnbrücke über den Schobenfluss, Or. Rudl.; waldige Hänge des Talter-Gewässers im Jag. 134 u. 120/121 zw. Nikolaiken und Kulinowen, Se. Lssn.; auf dem hohen Ufer „Olzuwiruk" am Talter-Gewässer bei Neu-Schaden, N. von Nikolaiken, Se. Lssn. — Bellis perennis L.: Wiese zw. Emmashof u. U. F. Theerbude, sehr selten im Kreise Ol. Schz. — Stenactis annua L.: Unter Weiden S. der Weichselbrücke bei Graudenz, Schw. Abr. — Erigeron acer L. b) droebachiensis O. F. Müll.: Zw. Rzepiczno u. Streuort; Wodziwoda'er Forst, W. Bialla, Tu. F.; Königsbruch'er Forst, zw. der gleichnamigen Oberförsterei u. Rosochatka, Tu. F.; Wodziweda'er Forst, NO. von Bialla, Tu. F. — Galinsogaea parviflora Cav.: Im Gemüsegarten des Herrn Pilchowski in Milken, Loet. Ph. — Helianthus tuberosus L. (Topinambur): Angebaut u. verwildert; Acker SO. von Gronden angebaut; im Chelchen'er Walde in der Saatkämpe angebaut; im Birkenwäldchen S. von der Chaussee zw. Duneyken und Wronken verwildert, Ol. Schz. — Rudbeckia hirta L.: Zw. Grutschno und Maleschechowo; bei Haltestelle Osche, Luschkowko, Schw. Gtr. — Gnaphalium silvaticum L.: Königsbrucher Forst, See O. Försterei Rosenthal, Tu. F. — G. luteo-album L.: Wodziwoda'er Forst, am nördlichsten der Okonin'er Teiche, W. vom Okonin-See, Tu. F.; N.-Ufer des Gr. Jegodschin-See's (Jag. 111) bei Johannisburg, Johannisburger Forst, Jo. Lssn. — Artemisia Absinthium L.: Kirchof zw. Kilianen u. Stoosznen; Abhang am Gutsgarten von Bialla; Schwentainen, Ol. Schz. — A. pontica L.: Kirchhof von Milken, Loet. Ph. — A. Dracunculus L.: Kirchhof zw. Kilianen u. Stoosznen, verwildert, Ol. Schz. — Achillea cartilaginea Led.: An den Ufern der Szeszuppe bei Schirwindt, Pil. Wi. — Anthemis Cotula L.: Im Dorfe Duneyken, Ol.; Schwentainen; Acker SW. vom Gute Duneyken, Ol. Schw. — Matricaria discoidea DC.: In Bladiau, Hgl. Sey. — M. inodora L.: An der Chaussee zw. Oletzko u. Dullen, Ol. Schz. — fr. monocephala: Waldrand zw. Lippowo u. Oberförsterei Königsbruch, Tu. F.; Moor S. von Schlachta, Tu. F. — Arnica montana L.: Hohenstein, Os. Krieger. — Senecio paluster D. C.: Sehr zerstreut im Kr. Ol.; Torfbruch am NW.-Ende des Sees bei Stoosznen; Torfbruch S. von Olschöwen, Ol. Schz. — S. paludosus L.: An den Ufern der Szeszuppe bei Schirwindt, Pil. Wil.; am Jarkefluss bei Goerkischken, Go. K. — Cirsium rivulare Lk.: Auf der Sczesnis-Wiese bei Snopken, selten, Jo. Röw. Verbreitet im Kr. Ol.; Schlucht am SO.-Ausgang des Dorfes Schareyken (Weg nach Monethen); Schlucht zw. dem Dorfe Schareyken und dem Kirchhof von Rogowken; Wiese im Walde O. von Schareyken; Wiese NW. von Schareyken am Abbau; im Walde NO. von Wensöwen; Wiese zw. Wensöwen und dem Walde NO. von Wensöwen; Wiese am Waldsaum SO. vom Pölk-See bei Seedranken; Wiese am Nordende des Pölk-See's; Wiese zw. dem Pölk-See und Seedranken; Wiese NO. von Stobbenort; Wiese S. von Seedranken; Wiese am W.-Ufer des Gr. Oletzko'er See's; Wiese NW. von Czychen, Schz. — var. salisburgense Wlld.: Wiese am Waldsaum NO. von Wensöwen, Ol.; Moorwiese SO. vom „Borr", am Abbau, Ol.; Wiese zw. Rothebude und U. F. Wiersbianken, Rothebuder Forst, Distr. 99, Go. (die beiden letzten Standorte enthielten auch die gewöhnliche Form!); Wiese NW. von Czychen, Ol.

Digitized by Google

Schz. — C. oleraceum + palustre: Sehr verbreitet im Kr. Ol. Wiese im Walde NO. von Wensöwen, am Flüsschen; Wiese am Waldsaum NO. von Wensöwen; Wiese zw. dem Pölk-See und Seedranken; Moorwiese S. vom Walde (W. der Bahn) bei Kowahlen; Wiese NW. von Czychen; Wiese am Abbau zw. Rothebude in Kl. Schwalg; Wiese am W.-Ufer zw. dem Kl. Schwalg-See und dem Kotschollek-See; Wiese S. vom Kotschollek-See; Wiese O. vom Kotschollek-See, Ol. Schz.; Wiese zw. Rothebude und U. F. Wiersbianken; Rothebude'r Forst, Distr. 99, Go. Schz. — Bei Klinger, zw. Altfliess und dem Piaceczno-See, Schw. Gtr. — C. palustre + per-rivulare: Meistens mit dem vorigen Bastard zusammen vorkommend, Wiese am Waldsaum NO. von Wensöwen, Ol.; Wiese am Waldsaum SO. vom Pölk-See bei Seedranken, Ol.; Wiese NW. von Czychen, Ol.; Wiese am NW.-Ende des Gr. Oletzko'er See's, Ol. Schz. — C. per-palustre + rivulare: Sehr verbreitet im Kr. Ol. Wiese im Walde NO. von Wensöwen, am Flüsschen; Wiese zw. Wensöwen und dem Walde NO. von Wensöwen; Wiese am Waldsaum SO. vom Pölk-See bei Seedranken; Wiese O. vom Wege zw. Rothebude und U. F. Wiersbianken, Distr. 99, Go.; Wiese am W.-Ende des Pillwong-Sees W. vom Wege, Ol., Bruch W. vom Wege zw. Rothebude und U. F. Wiersbianken, Go.; Dienstwiese in der Rothebude'r Forst, Distr. 102/103, Go.; Graben im Chelchen'er Walde bei Duneyken, Ol.; Tümpel am Wege zw. dem Gut Duneyken und der U. F. Theerbude SW. vom Gute Duneyken, Ol. Schz. — C. oleraceum + rivulare DC.: Wiese im Walde NO. von Wensöwen am Flüsschen, Ol. Schz.; Wiese zw. dem Pölk-See und Seedranken, Ol.; Wiese am Waldsaum NO. von Wensöwen, Ol.; Wiese NW. von Czychen, Ol.; Wiese SO. vom Borr unweit des Abbau's, Ol. Schz. — C. arvense + oleraceum? Wiese am W.-Ufer zw. dem Kl. Schwalg-See und dem Kotschollek-See, Ol.; Wiese O. vom Wege zw. Rothebude und U. F. Wiersbianken; Bruch W. vom Wege zw. Rothebude und U. F. Wiersbianken, Go.; Wiese am W.-Ende des Pillwong-Sees, Ol. Schz. — C. acaule All.: Am S.-Rande des Wäldchens zw. Schareyken und Rogowken; Südlicher Waldsaum des Wensöwen'er Waldes, Ol. Schz. — Carduus acanthoides L.: In Krong, Tu. F.; In Klotzek, Tu. F.; Königsbruch'er Forst, Bel. Rosenthal, Tu. F.; In Josephsdorf, Ko. F.; In Lippowo, Tu. F.; Bei der Försterei Grünau, Tu. F. — C. nutans L.: Bei Gaidowko, Schw. Gtr. — Onopordon Acanthium L.: In Lippowo, Tu. F. — Carlina acaulis L.: Wodziwoda'er Forst, zerstreut auf dem NO.-Gestell, Tu. F.; Wodziwoda'er Forst, zw. Legbond und dem Gr. Studzno-See, Tu. F.; Am SW.-Gestell zw. dem Gr. Studzno-See und dem Brahefluss, Tu. F.; Rittel'er Forst, zw. dem Brahekanal und Jatti, Ko. F., und am Brahekanal unweit des Aquaducts. — C. vulgaris L.: Am Wege S. von Legbond, Tu. F. — Serratula tinctoria L.: Nikolaiken'er Forst, zerstreut, ebenso in der Pfeilswald'er Forst am Gartensee, Se. Lssn.; Rothebude'r Forst, Distr. 95, 102, 101, Go.; Torfmoor S. vom Borr bei Oletzko am Distr. 10, Ol. Schz. — Centaurea Jacea L. b) decipiens Thuill.: Ulonsk'er Belauf des Corpellen'er Reviers, mitten auf dem Wege nach Davidshof, Or. Rudl.; Rechtes Schobenflussufer bei Johannishof, Or. Rudl. — C. phrygia L. (= C. austriaca Willd.): Johannisburg'er Forst, Bel. Jegodschin vereinzelt, Jo. Lssn.; Pfeilswald'er Forst am Gartensee, Jag. 78, Se. Lssn. — C. rhenana Bor.: Schonung zw. Kotzek und Sgonn, Or. Rudl.; Ortelsburg'er Stadtwald hinter dem Försterhause, Or. Rudl. — Arnoseris pusilla Gaertn: Chelm, $Z^5$, Ko. Praet. — Leontodon hastilis L. a) hispidus L.: Königsbruch'er Forst, Schonung bei Försterei Rosenthal, Tu. F. — Tragopogon major Jacq.: Zw. Sartowitz und Neunhuben, Schw. Gtr. — Hypochoeris glabra L.: Chelm, $Z^2$. Unter Getreide, Ko. Praet.; Acker bei Czersk, Ko. F.; Bei Legbond, Ko. F.; Bruch W. vom Okonin-See, Tu. F.; Bei Legbond, Ko. F. — Achyrophorus maculatus Scop.: Eichwalde'r Forst, Lichtung bei der Försterei Wengerin, In. K.; Wodziwoda'er Forst, hoher Bestand, S. vom Czersk'er Fliess, Tu. F.; Wiese NO. von Stobbenort; Schlucht am NO.-Rande des Waldes W. vom See bei Stoosznen; Im „Borr" bei Seedranken, Ol. Schz. — Chondrilla juncea L.: In Lippowo, Tu. F.; In Legbond, Ko. F. — See bei Wasserfeld, Tu. F.; Am Berieselungskanal zw. Bialla u. Klotzek, Tu. F. — Sonchus arvensis L. fr. uliginosus M. B.: Bei Försterei Grünthal, Tu. F. — Crepis praemorsa Tausch: Johannisburg'er Forst, bei Snopken auf Gestell 38/52 am Scymnawodda[1]) (Kaltwasser), Jo. Röw. — C. succisifolia Tausch: Königsbruch'er Forst, Tümpel an der Wegstrecke Lippowo-Schlachta, Tu. F.; Pluszno-See bei

1) Wird sonst auch Zimnawodda geschrieben.

Digitized by Google

Schirotzken; Golinka-Fl. bei Lonsk, Schw. Gtr.; Torfmoor zw. Schareyken und dem Abbau von Gortzitzen O. der Bahn, Ol.; Torfbruch am NW. des Pölk-See's bei Seedranken, Ol. Schz. — C. palustris Mnch. b. brachyotus Cel.: Wiese am Waldrande NO. von Wensöwen, Ol; Torfbruch am NW.-Ende des Pölk-See's bei Seedranken, Ol. Schz. — Hieracium praealtum Vill. a. genuinum l. verum Aschers: Wiese, O. Fort IV, Weisshof, Th. G. Fr. — b. Bauhini Bess. (= magyaricum Pet.): Zw. Altfliess und der Kreisgrenze, Schw. Gtr. — H. setigerum Tsch.: Osche'r Forst, Bel. Sobbin; zw. Altfliess u. dem Piaczczno-See, Schw. Gtr. — H. aurantiacum L.: Bei Rossen, Gartenflüchling, Br. Sey. — H. cymosum L.: Kozielec'er Wald, Mw. Gtr. — H. laevigatum Willd. b. tridentatum Fr.: Zw. Legbond und Krassno-See; Bruch zw. Lippowo und Luboszyn, zw. Lippowo u. O. F. Königsbruch; Wodziwoda'er Forst, zw. Klotzeck u. O. F. Wodziwoda, Tu. F.; Kiefernschonung N. der Schwinnabrücke, Ko. F.; Hohe Kiefernschonung W. von Kumstplott; Am Kanal bei Försterei Twarosznitza u. bei Jatti, Ko. F. — H. silvestre Tausch (= boreale Fr.): Königsbruch'er Forst am SW.-Gestell im Bel. Grünthal NO. vom langen See, Tu. F.; Zw. Lippowo u. Schlachta, Tu. F. — H. umbellatum L. a. linariaefolium G. F. W. Mey.: Osche'r Forst, Bel. Adlershorst, Schw. Gtr. — b. coronopifolium Bernh.: Königsbruch'er Forst, Schonung an der Wegstrecke Lippowo-Schlachta, Tu. F.; Königsbruch'er Forst, Bel. Rosochatka, Tu. F.; Zw. Kurcze u. Josephsdorf, Ko. F.; Wodziwoda'er Forst, zw. Streuort u. Bialla, Tu. F.; Rittel'er Forst, zw. dem Brahekanal u. Jatti, Ko. F.

***Campanulaceen.*** Campanula bononiensis L.: Unter Gesträuch bei Lenkeningken, In. K. — C. Trachelium L. b. parviflora Cel.: Königsbruch'er Forst, Bel. Rosenthal, Jag. 144 u. NO. von der Försterei Rosenthal, Tu. F. — C. latifolia L.: Jarftthal bei Kl. Rödersdorf, Hgl. Sey.; Am Rande der Eichwalde'r Forst, bei dem Trakiesbache u. am Wege zw. der Inster und Eichwalde'r Forst, In. K. — C. Cervicaria L.: Buschmühl, wenige Expl., Ko. Praet. — C. glomerata L.: Bei der Oberförsterei Königsbruch (einziger Fund), Tu. F.; Schlucht SO. vom Gute Czychen; Im „Borr" bei Seedranken; Abhang am Gutsgarten in Bialla; Im Chelchen'er Walde bei Duneyken, Ol. Schz.; Wiese zw. dem Birken- u. Nadelbestande des Wielitzken'er Waldes, Rothebude'r Forst, Distr. 38, 95, 102, Go. Schz.

***Vaccinïaceen.*** Vaccinium uliginosum L.: Königsbruch'er Forst, zw. Lippowo und Försterei Grünthal, W. vom Czersk'er Wege; Königsbr. F., Bel. Wolfsbruch, Moor S. von Försterei Wolfsbruch; Wodziwoda'er Forst, Teich NO. von Bialla (selten), Tu. F. — Arctostaphylus uva ursi Spr.: Polommen'er Forst, Rev. Polommen, Jag. 130, 138, 147, Rev. Theerbude, Jag. 159; Barannen'er Forst, Schutzbez. Classenthal, Jag. 111, 112, 118, 125, 106, Ol. Schz. — Andromeda poliifolia L.: Häufig im Kreise Ol.; Rothebude'r Forst, Distr. 95, Go. Schz.

***Rhodoraceen.*** Ledum palustre L.: Häufig im Kreise Ol.; Rothebude'r Forst, Distr. 95, Go. Schz.

***Pyrolaceen.*** Pyrola chlorantha Sw.: Verbreitet in den Wäldern des Kreises Oletzko, Schw.; Wodziwoda'er Forst, am Gr. Studzno-See, Tu. F.; Zw. Klotzek u. Wodziwoda, Tu. F.; Zw. Legbond u. Krassno-See, Tu. F.; Zw. Rczepiczno und Streuort, Tu. F.; Wodziwoda'er Forst, Gestell SO. zw. Legbond u. Klotzek, Tu. F.; W. von Bialla, Tu. F.; Königsbrucher Forst, N. von der Försterei Grünthal, Tu. F.; S. von Lippowo, Tu. F.; Bel. Rosochatka, Tu. F. — P. rotundifolia L.: Königsbruch'er Forst, Bel. Grünthal; Zw. Radonek-See u. Streuort, Tu. F. — P. media Sw.: Kozielecer Wald unweit der Försterei, Mw. Gtr.; Hagen'er Forst am kl. Ribno-See, Schw. Gtr.; Wald S. von Schwentainen, SW. vom Abbau am Walde; Barannen'er Forst, Rev. Classenthal SW. vom Widny-See, Jag. 99, Ol. Schz. — P. minor L.: SO.-Ufer des Radonek-See's; Königsbruch'er Forst, zw. Lippowo u. Försterei Grünthal, Tu. F. — P. uniflora L.: Tümpel N. von der Oberförsterei Königsbruch; Zw. Radonek-See u. Berieselungskanal, S. vom Wege; Wodziwoda'er Forst, W. von Bialla; Wodziwoda'er Forst, am Gr. Studzno-See, Tu. F.; Königsbruch'er Forst, Teich N. von der Försterei Grünthal, Tu. F. — Monotropa Hypopitys L. a. glabra Rth.: In Nadelwäldern; Abhang bei Altfliess; Nordseite des Piaceczno-See's; Ascher Forst, Bel. Adlershorst, Schw. Gtr.; Zw. der Oberförsterei Wodziwoda u. Legbond, Tu. F.; Auf dem Seesken'er Berg, Go. u. Wäldchen O. von Rogowsken u. Stoosznen, Ol. Schz. — b. hirsuta Rth.: Wald W. von Kumstplott nach Gardki hin, Ko. F.; Im „Borr" O. von Seedranken, Ol. Sch.

***Asclepiadaceen.*** Vincetoxicum officinale Mnch.: Im Chelchen'er Wald, Teil S. der Chaussee Duneyken-Schwidrowken, Ol. Schz.

Digitized by Google

***Gentianaceen.*** Menyanthes trifoliata L.: Zerstreut im Kreise Ol. Schw.; Wiese am NW-Ende des Gr. Schwalg-See's, Go. Schz. — Gentiana Pneumonanthe L.: Hagen'er Forst, S. vom Kl. Ribno-See, Schw. Gtr. — G. Amarella L.: Ostufer des Rudnicksee's, Gr. Scharl. u. Abr.; Staszwinner Torfwiesen, Löt. Ph.; Moorwiese zw. Stoosznen und Kilianen, Ol.; Rain SW. vom See von Rogowken; Wiese NW. von Schareyken, Ol.; Schlucht zw. Schareyken und dem Kirchhof von Rogowken, Ol. Schz. — Erythraea Centaurium Pers.: Zerstreut im Kreise Ol. Schz.; Rothebuder Forst, Distr. 172, 203, Go. Schz.

***Polemoniaceen.*** Polemonium coeruleum L.: Am Wege zw. Theerbude u. Schillinnen in der Nähe des Carlsberges, Go. K.; Rothebude'r Forst, Distr. 39, 50, 44, 106, Go. Schz.

***Boraginaceen.*** Asperugo procumbens L.: Abhänge an der Chaussee bei Heinriettenhof und Pr. Eylau, P. E. Wil. — Cynoglossum officinale L.: Rogowken; Im Gutspark von Wensöwen; Abhang am Gutsgraben von Bialla; Abhang am Liegen-See; Dorf Duneyken; Wäldchen SW. vom Gute Duneyken, Ol.; In Schwiddern, Ol.; Rothebude'r Forst, Distr. 38, Go. Schz. — Symphytum officinale L.: In Czychen; In Olschöwen; Wiese am NW.-Ufer des Grossen Oletzko'er See's; Zw. Rdzawen und Gollubien; Schwiddern, Ol. Schz. — Pulmonaria officinalis L. b. obscura Du Mort: Rothebude'r Forst, Distr. 38, 43, 41, 145, 106, 129, 138, Go.; Borken'er Forst, Distr. 51, Löt. Schz. — P. angustifolia + obscura (= P. notha Kerner): Rothebude'r Forst, Distr. 102, Ol. Schz.; Schlucht bei Topolinken, Schw. Gtr. — Lithospermum officinale L.: Zw. Schwetz und Sartowitz, Schw. Gtr. — Myosotis caespitosa Schultz: Graben zw. Legbond u. Kumstplott; W.-Ufer des Kurcze-See's; Wodziwoda'er Forst, W. von Bialla; Tümpel zw. Legbond u. Schwinnasee; Zw. Legbond u. Kurcze, N. vom Brahekanal, W.-Ufer des Kurcze-See's, Ko. F.; Moor O. vom Wege zw. Luboszyn u. Rosochatka, Tu. F. — b) laxa Aschers.: Insterburger Stadtwald, Jagen 1, In. K. — M. versicolor Sm.: Wiese bei Luboszyn, Tu. F. — M. silvatica L.: Kosaken'er Wald, Go. K. — M. hispida Schldl.: Bei Rodelshöfen, Br. Sey.

***Solanaceen.*** Lycium halimifolium Mill. (L. barbarum aut. nec L.): Um Graudenz völlig verwildert nach Stremoczyn hin u. am Klimmek. Schon von Scharl. seit längerer Zeit daselbst beobachtet, Gr. Abr.; Niedermühl, verwildert; am See bei Wasserfeld, Tu. F. — Hyoscyamus niger L.: In den Dörfern Markowsken, Schwentainen u. Schwiddern, Ol. Schz.

***Scrophulariaceen.*** Verbascum Thapsus L.: Am Berieselungskanal bei Strenort, Tu. F. — Bei Lassek nach Lossini hin, Ko. F.; im NW. des Kreises Schw. verbreitet, aber einzeln; Schlucht bei Lubochin, Schw. Gtr.; zerstreut im Kr. Oletzko, Schz. — V. phlomoides L.: Häufig am linken Weichselufer gegenüber Graudenz, Schw. Gtr. u. Abr.; auf dem Kirchhof von Rogowken, Ol. Schz. — V. nigrum L. b) cuspidatum Wirtg.: Silberberge in der Wilmsdorfer Forst, P. E. C. Br. — V. Lychnitis + thapsiforme: Schlucht bei Lubochin, Schw. Gtr. — V. nigrum + thapsiforme: Chausseeböschung bei Klinger, Schw. Gtr. — V. nigrum + Thapsus: Zw. Klinger und Altfliess; Nordseite des Piaceczno-Sees, Schw. Gtr. — Scrophularia umbrosa Du Mort: Im Dorfe Czychen, Ol. Schz. — Linaria minor Desf.: Acker am Wege am SO. Ende des Grossen Oletzko'er See's; O. Abhang SW. vom Wege zw. Babken u. Schwiddern, Ol. Schz.; Gartenunkraut in Braunsberg, Sey. — Limosella aquatica L.: Am S. Ufer des Dworatzken'er See's, Ol. Schz. — Digitalis ambigua Murr. fr. acutiflora Koch: Osche in den Zatoken; Schwarzwasser zw. Altfliess u. der Kreisgrenze, Schw. Gtr.; Jarftthal bei Kl. Rödersdorf, Hgl. Sey.; Abhänge des Trakiesbaches im Eichwald'er Forst, In. K.; im Kr. Oletzko verbreitet, Schz.; Nikolaiken'er Forst, sehr zerstreut; am häufigsten in den gemischten Beständen am Gartensee in der Pfeilswalde'r Forst, Le. Lssn. — Veronica scutellata L. b) parmularia Poit. et Turp.: NW. Ufer des Radonek-See's bei Legbond; am Krasno-See, Tu. F.; Tümpel zw. Oberförsterei Königsbruch u. Rosochatka, Tu. F. — V. aquatica Bernh.: NW. Ufer des Radonek-See's bei Legbond, Tu. F. — V. Chamaedrys fr. glabrescens G. F.: Königsbruch'er Forst zwischen Lippowo und Försterei Rosenthal, Tu. F.; Wodziwoda'er Forst, S. vom Czersk'er Fliess, Tu. F.; Kiefernschonung N. von der Schwinnabrücke, Ko. F.; Wald bei Okraszyn, Th. F.; Königsbruch'er Forst, am Wege zw. Lippowo und Luboszyn, Tu. F. — V. Teucrium L.: Johannisburger Heide; bei der Przylasek-Brücke in der Breitenheide'r Forst bei Johannisburg, vereinzelt, Jo. Röw. — V. longifolia L. a. vulgaris Koch: An den Ufern der Szeszuppe bei Schirwindt, Pil. Wil.; Unter Weidengebüsch an der Angerapp bei Lenkeningken; Pregelufer zw. Insterburg und Nettienen, In. K.; An der Brücke über den Fluss zw. Kl. Schwalg und Czychen, Ol.; Moorwiese NW. vom

Digitized by Google

Pillwong-See, Go. Schz. — V. spicata L. var. polystachya Lej.: Rittel'er Forst, zw. dem Brahekanal u. Jatti, Ko. F.; Bei der Försterei Grünau, Tu. F.; Königsbruch'er Forst, zw. der gleichnamigen Oberförsterei u. Rosochatka, Tu. F.; Wodziwoda'er Forst, S. vom Czersk'er Fliess, Tu. F. — var. orchidea Crntz: Linkes Ufer des Czersk'er Fliesses zw. Neumühl und Kumstplott, Ko. F.; Königsbruch'er Forst, Bel. Rosochatka, Tu. F.; N. von der Eisenbahnstrecke zw. dieser u. Grammen; Bel. Ulonsk, S. von der Eisenbahnstrecke, Reusswalde'r Forst, bei Materschobensee u. Grünes Gebirge, Or. Rudl. — Entwaldete Anhöhe bei der Mühle Polommen, Ol.; Baranner Forst, Rev. Classenthal, Jag. 109, Ol. Schz. — V. verna L. fr. longistyla: Zw. Rzepiczno u. Streuort, Tu. F.; Bei Klotzek; Königsbruch'er Forst, zw. Glowka u. Wildgarten, Tu. F.; Unlandbei Czersk; In Legbond, Ko. F. — fr. brevistyla: Zw. Neumühl und Luttomerbrück, Ko. F.; Bei Jatti; Zw Legbond u. Kurcze, Ko. F. — V. Tournefortii Gmel.: Bei Lossini, Ko. F.; Aecker bei Dragrass, Schw. Gtr. u. Abr.; Födersdorfer Oberförsterei; in der Nähe des Wohnhauses, Br. Sey. — Pedicularis silvatica L.: NW.-Ufer des Radonek-See's bei Legbond, Tu. F.; An einem Tümpel an den Ausbauten von Jatti. Ko. F.; Tümpel O. von den Ausbauten bei Czersk, Ko. F.; Zw. Schwinnabrücke u. Schwinnasee, Ko. F. — P. Sceptrum Carolinum L.: An verschiedenen Stellen des Snopkenbruches, viel häufiger als an der bereits bekannten Stelle an der Chaussee bei Maldaneyen, Jo. Lssn.; Torfbruch bei Rogainen I u. Loyen, Go. K. — Alectorolophus minor W. et G.: Tümpel O. von den Ausbauten bei Czersk, Ko. F.; Ziemlich häufig im Kreise Ol.; Wiese O. vom Wege zw. Rothebude u. U. F. Wiersbianken, Go.; Rothebude'r Forst, Distr. 43, Go.; Rothebude'r Forst, Distr. 144, Go. Schz. — A. major L. b. angustifolius Fr.: Corpellen'er Forst, Wiese an der Eisenbahnbrücke, Or. Rudl. — Euphrasia officinalis L. var. nemorosa Rchb.: Tümpel O. von den Ausbauten bei Czersk, Ko. F.; Wiesengraben NO. von Lippowo, Tu. F.; Blinder See; Bel. Königsbruch N. von Schlachta, Tu. F.; Zw. Legbond u. Kumstplott, Ko. F.; Königsbruch'er Forst, Bel. Wolfsbruch, Tu. F. — fr. gracilis Fr.: W.-Ufer des Grzybiec-See's, Tu. F. — E. Odontites b. serotina Lmk.: Königsbruch'er Forst, Wiese W. vom Wege zw. Lippowo und Försterei Grünthal, Tu. F.

***Labiaten.*** Elssholzia Patrini Garcke: Zäune u. Wegränder am Gut Lucknainen bei Nikolaiken, ziemlich häufig, Se. Lssn.; Polommen'er Forst; am Wege zw. U. F. Theerbude u. Mühle Polommen in sehr dichtem Bestande, Ol. Schz. — Mentha silvestris L. b) nemorosa Rchb.: Linkes Ufer der Brahe zw. Oberförsterei Wodziwoda und Wasserfeld, Tu. F.; Niedermühl, Tu. F.; — Salvia pratensis L.: Am hohen Ufer Olzuwiruk am Taltergewässer N. von Nikolaiken, Se. Lssn.; am Gartensee in der Pfeilswalder Forst, Se. Lssn. — S. verticillata L.: Rain NW. von Rogowken u. am Rain S. von Schareyken, wohl eingeschleppt! Ol. Schz. — Thymus Serpyllum L.: Auffallend viele weissblütige Pflanzen am Gestell nördlich von den Okonin'er Teichen, Tu. F. — Nepeta Cataria L.: In Lippowo u. Luboszyn, Tu. F.; Abhang am Gutsgarten von Bialla, Ol.; im Dorfe Schwentainen, Ol.; am Gasthause Waldkater, Rothebude'r Forst, Go. Schz. — Lamium hybridum Vill.: Schulplatz N. von Schareyken; Lakellen; Kilianen; Acker zw. Wensöwen u. Seesken; Seesken, Ol. Schz. — L. album L.: Abhang am Gutsgarten von Bialla, Ol.; Soll auch im Dorfe Daniellen vorkommen, eine Seltenheit im Kreise Ol. Schz. — Galeopsis speciosa Mill.: Graben bei Lassek, Ko. F. — G. pubescens L.: In Lippowo, Tu. F. — Stachys recta L.: Nikolaiken'er Forst, Bel. Kulinowen, Jag. 123; nur an einer Stelle, Se. Lssn. — Betonica officinalis L.: Im Borr bei Oletzko, Distr. 7, Ol.; Rothebude'r Forst, Distr. 41, 95, 102, 138, 126, Go. Schz. — L. b) hirta Leyss.: Födersdorfer Forst, Br. Sey.; Wald zw. Lippowo u. Oberförsterei Königsbruch, Tu. F. — Ballote nigra L.: Im Dorfe Monethen, Ol. Schz. — Brunella vulgaris L. (weissblütig): Königsbruch'er Forst, N. von Schlachta, Tu. F.; Steinige Wiese an der Inster bei Abschruten, In. K. — B. grandiflora Jacq.: In den Forsten Osche und Bülowsheide, zerstreut u. einzeln, Schw. Gtr.; Wodziwoda'er Forst, zw. dem Grossen Studzno-See u. dem Brahefluss; See bei Wasserfeld, Tu. F.; Schlucht am O. Ufer des Gr. Oletzko'er See's, Ol.; Abhang am Abbau am O. Ufer des Gr. Oletzko'er See's, Ol. Schz. — Ajuga reptans L.: Abhang am NO. Ufer des Gr. Oletzko'er See's Rothebuder Forst; N. vom Pillwong-See, Go. Schz. — A. genevensis L.: Waldrand W. von Moditten, Kbg. Abr.; Sehr häufig im Kr. Oletzko Schz. — A. pyramidalis L.: Königsbruch'er Forst, Schonung bei Försterei Grünthal, Tu. F.; Barannen'er Forst, Bel. Classenthal, Jag. 109, 123, 127, 125, 106, 112, 160, 105, 111, 110, 114, Ol. Schz. — Teucrium Scordium L.: Tümpel bei Dragass, Schw. Abr. u. Gtr.

Digitized by Google

***Lentibulariaceen.*** Utricularia neglecta Lehm.: Torfmoor am Wege zw. Schareyken u. Rogowken, Ol.; Torfmoor am N. Ende des See's bei Stoosznen, Ol.; Torfbruch am Abbau zw. Olschöwen u. Lengowen; Torfbruch W. von Schareyken, Ol.; Torfmoor SW. vom Batzni-See unweit Olschöwen, Ol.; Torfmoor NW. u. O. vom Wege zw. Moosznen u. Przytullen, Ol. Schz. — U. intermedia Hayne, Königsbruch'er Forst, Bruch N. der Försterei Rosenthal, Tu. F.; Sumpf mit Birkenbeständen NW. von der U.-F. Polommen; Moorwiese NO. von Mühle Polommen; erstes, zweites u. drittes See'chen NW. von Oletzko; Moor zw. dem ersten u. zweiten See NW. von Ol.; Moorwiese am N.-Ende des Gr. Oletzko'er See's; Moorwiese NW. vom „Borr", Distr. 10, bei Ol. Schz.; Tümpel NW. vom Wege zw. Moosznen u. Przytullen, unweit Przytullen; Torfbruch am W. Abbau zw. Przytullen u. Gr. Retzken; Moorwiese zw. dem mit Birken u. dem mit Nadelholz bepflanzten Teil des Wielitzken'er Waldes (noch am 18. IX. blühend); Auf den Markowsken'er Wiesen, Ol.; Sphagnetum am Widny-See, Barannen'er Forst, Rev. Classenthal, Jag. 99, Ol. (noch am 21. IX. blühend); Sphagnetum am See'chen bei Schlepien, Ol. (noch am 25. IX. blühend, Ol. Schz.; Im Schwarzen See bei Grünortspitze, Os. Frt. — U. minor L.: Bruch N. der Schwinnabrücke, Ko. F.; Wodziwoda'er Forst zw. Bialla u. Poln. Okonin in einem Bruch, Tu. F.; verbreitet im Kr. Ol. Schz.

***Primulaceen.*** Lysimachia punctata L.: Niedermühl, Gartenflüchtling, Tu. F. — Primula officinalis Jacq.: Polommen'er Forst, Jag. 115, Ol.; Abhang am S. Ufer des Grossen Oletzko'er See's, Ol.; Wald am Wege zw. Prostkergut u. Markowsken, Ol.; Rothebude'r Forst (N. vom Pillwong-See), Distr. 38, 95, 44, Go. Schz.; Eichwalde'r Forst bei Stobingen, In. K.; An einer Kiesgrube zw. Sprindt u. Abschruten, In. K.

***Plantaginaceen.*** Plantago major L. fr. minima DC. (= nana Tratt): Auf Stoppelfeldern verbreitet, Schw. Gtr.; Am Wege zw. dem Radonek-See und dem Berieselungskanal, Tu. F.; In Lippowo, Tu. F.; Wodziwoda'er Forst, W. von Bialla, Tu. F. — P. arenaria W. K.: Am Wege S. von Legbond, Tu. F.

***Chenopodiaceen.*** Chenopodium murale L.: In Schlachta, Tu. F. — C. album L. fr. viride L.: Schonung bei Försterei Grünthal im Königsbruch'er Forst, Tu. F.; In Josephsdorf, In Legbond, Ko. F. — C. polyspermum L. b) acutifolium Kit.: Königsbruch'er Forst zw. Försterei Grünthal und Lippowo, Tu. F.; Bei Legbond, Ko. F.

***Polygonaceen.*** Rumex ucranicus Bess.: Weichselufer bei Dirschau, Di. Abr.; Weichselufer zw. Schwetz und Sartowitz, Schw. Gtr. — R. sanguineus L. b) viridis: Wiese am Waldsaum N. Wensöwen, Ol. Schz. — R. Acetosella L. b. angustifolius: Königsbruch'er Forst zw. Lippowo und Försterei Rosenthal, Tu. F. — R. Acetosa L. b) thyrsiflorus Fingerh.: Wiese SO. vom Wege zw. Legbond und Kumstplott, Ko. F.; Zw. Klotzek und Df. Wodziwoda, Tu. F.; In Lippowo, Tu. F.; Bei der Försterei Grünau, Tu. F.; Wodziwoda'er Forst, N. vom Gr. Studzno-See, Tu. F. — Polygonum lapathifolium L. b) prostratum Wimm. (= danubiale Kerner als Art): Am Weichselufer häufig bei Graudenz, Gr. u. Schw. Gtr. u. Abr.; Bei Dirschau, Abr. — P. minus Huds.: Rothebude'r Forst, Distr. 26, 6 u. 8, Ol. Schz. — P. aviculare L. fr. neglectum Bess.: In Legbond, Ko. F.; In Luboszyn, Tu. F.; Acker S. von Schlachta, Tu. F. — c. diffusum: In Legbond, Ko. F. — P. Convolvulus L. subalatum Lej. et Court. (= pseudo-dumetorum L. C.): Kartoffeläcker bei Dragass gegenüber Graudenz, Schw. Gtr. u. Abr.; Bei Försterei Barlogi; Zw. Grünau und Wasserfeld, Tu. F.; Am Berieselungskanal, O. von Wasserfeld; Lippowo im Czersk'er Forst am Wege nach Czersk, Tu. F.; Bei Legbond, Ko. F.; Wodziwoda'er Forst, am Gr. Studzno-See; Rzepiczno-See; Königsbruch'er Forst bei der Försterei Grünthal; Acker W. von Mosna, Tu. F.

***Thymelaeaceen.*** Thymelaea Passerina Coss. et Germ.: Abhang N. Grutschno, Schw. Gtr.

***Santalaceen.*** Thesium ebracteatum Hayne: Zw. Grünau u. Wasserfeld, Tu. F. Wiese zw. Sprindt u. Abschruten, In. K.

***Loranthaceae.*** Viscum album L. auf Betula verrucosa Ehrh.: In Lippowo, Tu. F.; An der Chaussee nach Bruss, unmittelbar vor dem Uebergange über die Brahe, also $1^1/_2$ Meile von Konitz auf Pappeln in einigen Exemplaren. Dort in der Nähe der Brahe auch auf Birken. Praet.

***Empetraceen.*** Empetrum nigrum L.: Königsbruch'er Forst, N. der Försterei Grünthal; Wodziwoda'er Forst, am Gr. Studzno-See, Tu. F.; Am See'chen im Jag 161 der Polommen'er



Digitized by Google

Forst, Rev. Theerbude, Ol.; Seechen mit Sphagnetum im Jagen 149/150 der Polommen'er Forst, Rev. Theerbude und Polommen, Ol.; Barannen'er Forst SW. vom Widny-See, Jag. 99, Ol. Schz

***Euphorbiaceen.*** Tithymalus Peplus Scop.: In Schlachta; In Rosochatka, Tu. F.

***Betulaceen.*** Betula humilis Schrnck: Torfmoor W. vom Wege zw. Schwentainen u. Duneyken, Ol.; Torfmoor zw. dem Gute Duneyken und Emmashof; Am Westrande der Markowsken'er Wiesen, Ol.; Moor im Chelchen'er Walde, Ol. Schz. — Alnus incana DC.: Am Teich bei Streuort, angepflanzt, Tu F. — A. autumnalis Hartig: Abhang des Ziegeleiwäldchens, Th. F. (Angepflanzt.)

***Salicaceen.*** Salix pentandra L.: Am See bei Wasserfeld, Tu. F.; Zw. Legbond u. Kumstplott, Ko. F. — fr. macrostachya Ser.: Am Mukrz-Fliess W. Grünberg, Schw. Gtr. — S daphnoides Vill. b. acutifolia Willd.: Glacis gegenüber dem altstädtischen Kirchhofe in Thorn, mehrere Bäume, Th. F.; Am Eisenbahndamm der Strecke Oletzko-Lyck angepflanzt, Ol. Schz. — S. viminalis L. b. tenuifolia Kern: Stelchno-See, Schw. Gtr. — S. Caprea L. var. cordifolia Lasch.: Am Berieselungskanal O. von Wasserfeld, Tu. F.; Wald bei Otlotschin, Th. F. — var. elliptica Kerner: An den Rieselwiesen bei Wasserfeld, Tu. F. — S. dasyclados Wimm.: An den Rieselwiesen bei Wasserfeld, Tu. F. — Salix livida Wahlnb.: Niederwitz'er Wegrand zw. Goldap u. Birkenfeld, Go. K.; Am Westrande der Markowsken'er Wiesen; Am Schulsteig von Friedensdorf nach Schareyken, Ol. Schz. — S. nigricans Sm.: Stelchno-See, Schw. Gtr. — fr. concolor Koch: (Beiderseits grüne Blätter, filzige Kapseln.) Am Mukrz-Fl. W. Grünberg, Schw. Gtr. — S. rosmarinifolia L.: Torfmoor am N.-Ende des See's bei Stooszнen, Ol.; Am Westrande der Markowsken'er Wiesen, Ol.; Sphagnetum am Widny-See, Barannen'er Forst, Rev. Classenthal, Jag. 99, Ol. Schz.; Torfbruch bei Rogainen I, Go. K. — S. aurita + Caprea: Zw. Parlin und Poledno, Schw. Gtr. — S. aurita + cinerea: Wiese am Gehölz SW. Zbrachlin; zw. Parlin und Poledno; Laskowitz'er und Stelchno-See. Eine Form bei der die Staubblätter z. T. in Stempel übergehen, am Südufer des Branitz'er See's, Schw. Gtr. — S. aurita + repens: Bruch S. vom Ribno-See, Schw. Gtr. — S. Caprea + cinerea: Zw. Parlin und Poledno, Schw. Gtr. — S. Caprea + purpurea: Südufer des Branitz'er See's bei Szewno, Schw. Gtr. — S. Caprea + viminalis (= S. acuminata Sm.): Zw. Milewken und Pienonskowo, Mw. Gtr.; Laskowitz'er See, Schw. Gtr. — S. fragilis + alba: Stelchno-See, Schw. Gtr. — S. fragilis + pentandra: Am Laskowitz'er See, Schw. Gtr. — S. purpurea + repens· Laskowitz'er See, Schw. Gtr. — S. repens + viminalis: Laskowitz'er See, Schw. Gtr.[1]) — Populus balsamifera L.: Im Dorfe Stooszнen und Kutzen angepflanzt, Ol. Schz. — P. alba + tremula (= P. canescens Sm.): Hohes Weichselufer in der Festungs-Plantage, Gr. Abr.; Laskowitz'er See Schw. Gtr.

## 2. Monocotylen.

***Hydrocharitaceen.*** Stratiotes aloides L.: Grosser Studzno-See in der Wodziwoda'er Forst (selten), Tu. F.; Torfmoor am N. Ende des See's bei Stooszнen, Ol.; Sumpf SW vom See von Gollubien; im Leegen-See u. sonst, Ol. Schz.; Johannisburger Forst, Belauf Jegodschin, im Grossen Jegodschin-See (N.-Ufer), zerstreut und meist einzeln, Jo. Lssn. — Hydrocharis Morsus ranae L.: Im Berieselungscanal zw. Bialla u. Klotzek; Radonek-See, Tu. F.; Königsbruch'er Forst, im kleineren westlichen Teiche im Bel. Wolfsbruch, Tu. F.; Sumpf SW. vom See von Gollubien, Ol.; Torfbruch SW. vom Wege zwischen Barannen und Olschoewen, Ol.; im Liegen-See, Ol.; Seechen NW. von Oletzko, Ol.; Graben in der Wiese am N.-Ende des Grossen Oletzko'er See's, Ol.; Torfbruch zw. Dombrowken und Plowken, Ol. Schz.

***Alismaceen.*** Alisma arcuatum Michalet: Im See von Schwentainen, Ol. Schz. — A. natans L. Chelm.: In allen Tümpeln gemein, Ko. Praet. — fr. repens u. sparganifolium G. Froel.: Wodziwoda'er Forst, am südlichsten der Okonin'er Teiche, Tu. F. — Sagittaria sagittifolia L.: Im Langen See bei Pr. Eylau, auch in der Umgegend verbreitet, P. E. Wil.; Angerapp bei Darkehmen in den Formen: a) typica Klinge, b) vallisneriaefolia Coss. et Germ. u. c) heterophylla, Schreb. K.

---

1) Von diesen hybriden Weiden konnten nicht alle sicher bestimmt werden, weil von vielen nur beblätterte, nicht blühende, Zweige gesammelt worden waren. Der Ref.

Digitized by Google

***Juncaginaceen.*** Scheuchzeria palustris L.: Wodziwoda'er Forst, Teich NO. von Bialla, See N. von der Försterei Grünthal, Königsbrucher Forst, Wiese im Bel. Wolfsbruch, Tu. F.; Seechen mit Sphagnetum in Jagen 166 der Polommen'er Forst, Rev. Theerbude, Ol. Schz.; Seechen im Jagen 161, 150/151, sowie 149/150 und 135 der Polommen'er Forst, Ol. Schz. — Triglochin maritima L.: Wiese N. Niewitschin, Schw. Gtr.

***Potamien.*** Potamogeton alpinus Balb.: Im Czersk'er Fliess am Aquaduct, Ko. F.; W.-Ufer des Czersk'er Fliess unweit der Schwinnabrücke, Ko. F.; Graben in der Wiese zwischen dem Pölk-See und Seedranken, Ol.; Graben im Dorfe Czychen, Ol.; Graben am W.-Ende des Pillwong-See's, Ol.; Tümpel in der Wiese NW. vom „Borr" bei Oletzko, Ol.; im Leegenfluss zw. Bartkenhof und Kleszöwen, Ol. Schz. — b. obscurus D. C.: Leegenfluss zw. Bartkenhof und Kleszöwen, Ol. Schz. — P. nitens Web. b. curvifolius Hartm.: S.-Ufer des Gr. Studzno-See's, Tu. F.; Königsbruch N. von Schlachta, Tu. F.; Langer See bei Krong, Tu. F.; Teich S. vom Wege zwischen Radonek-See und dem Berieselungskanal, Tu. F. — P. gramineus L. b. heterophyllus Fr.: Königsbruch'er Forst, Tümpel bei Oberförsterei Königsbruch nach Rosachatka hin, Wodziwoda'er Forst, zw. Bialla u. Poln. Okonin u. im Gr. Studzno-See, Tu. F.; Torfbruch zw. Dombrowken und Plöwken, Ol.; Tümpel W. vom Wege zw. Moosznen und Przytullen unweit Przytullen, Ol: Schz. — P. praelongus Wulf.: Im Leegenfluss zw. Bartkenhof u. Kleszöwen, Ol. Schz. — P. compressus L.: Im kl. Oletzko'er See, Ol. Schz. — P. acutifolius Lk.: Torfbruch am westlichsten Abbau zw. Przytullen und Gr. Retzken, Ol. Schz.; Tümpel bei Maleschechowo, Schw. Gtr. — P. obtusifolius M. u. K.: Im Teich NW. von der Unterförsterei Theerbude, Ol.; Torfbruch zw. Dombrowken u. Plöwken NW. vom Wege, Ol. Schz.; Tümpel bei Klunkwitz, Schw. Gtr.

***Typhaceen.*** Typha angustifolia L.: Am Ufer des Kl. Oletzko'er See's bei Kl. Oletzko, Ol. Schz. — Sparganium simplex Huds. fr. fluitans A. Br.: Wodziwoda'er Forst, nördlichster der Okonin'er Teiche, W. vom Okonin-See, Tu. F. — S. minimum Fr.: Moor O. vom Wege zwischen Luboszyn und Rosochatka, Tu. F.; am Kanal W. von Streuort, Königsbrucher Forst, Tümpel auf einer Wiese im Bel. Wolfsbruch, Tu. F.; Graben bei Lassek, Tümpel zw. Legbond u. Kurcze, Ko. F.; Königsbrucher Forst, Bruch N. von der Försterei Rosenthal, Tu. F.

***Orchidaceen.*** Orchis Morio L.: Wiese am Wege zw. Stoosznen und Friedensdorf Ol. Schz.; Wiese zw. Sprindt und Abschruten, In. K. — O. latifolia L.: Torfbruch am NW.-Ende des Pölk-Sees bei Seedranken, Ol. Schz. — O. incarnata L.: SW.-Ufer des Trzebomiersz-Sees, W. von Mosna, Tu. F.; Wiese im Kosaken'er Walde, Go. K.; Hohes, theilweise sumpfiges Pregelufer, W. von Arnau, Kbg. Abr.; Wiese zw. Stoosznen und Friedensdorf, Ol.; Torfbruch SW. von Schareyken, Ol.; Wiese zw. Kilianen und Schareyken, Ol.; Torfmoor am N.-Ende des Sees bei Stoosznen, Ol.; Im Walde von Wensöwen, Ol.; Sumpfwiese im „Borr" O. der U.-F. Seedranken, Ol.; Im „Borr" bei Oletzko, Distr. 9, Ol. Schz. — Gymnadenia conopea R. Br.: Johannisburg'er Heide, Jag. 49 der Johannisburg'er Forst auf der Versuchsfläche nahe Jag. 51, Jo. Röw. — Platanthera bifolia Rchb.: Wiese zw. Stoosznen und Friedensdorf; Abhang am Kirchhof von Rogowken; Wiese zw. Rogowken und Stoosznen; Im Walde zw. Kilianen und Schareyken; Schlucht SO. von Schareyken, Ol. Schz. — P. montana Rchb.: Abhang am Kirchhof von Rogowken; Schlucht SO. von Schareyken, Ol. Schz. — P. viridis Lindl.: Häufig im Kreise Oletzko, Schz.; Wiese zw. Stoosznen und Friedensdorf; Moorwiese zw. Stoosznen und Kilianen; Schlucht SO. von Schareyken; Gebüsch bei Abbau Gortzitzen; Abhang W. vom See von Rogowken; Wäldchen SO. von Rogowken; Wiese O. und W. vom alten Kirchhof von Daniellen; Wald O. von Schareyken; Wiese NW. von Schareyken; Schlucht O. vom Wege zw. Rogowken und Stoosznen; Moorwiese S. vom Walde, W. von der Bahn Schareyken-Kowahlen. — Cephalanthera rubra Rich.: Hohenstein, Os. Krieger. — Epipactis latifolia All.: Hügel mit Gebüsch NW. von Schareyken, am Walde; Im Chalchen'er Walde; Wäldchen am Gute Duneyken, Ol.; Im „Borr" bei Oletzko, Distr. 14, Ol. Schz.; Nikolaiken'er Forst, Bel. Kulinowen, Jag. 184, 1 Expl., Se. Lssn. — E. rubiginosa Crntz: Wodziwoda'er Forst, zw. Klotzek und Neumühl; Zw. Radonek-See und Streuort; Wodziwoda'er Forst, S. von Klotzek; Teich N. von der Wegstrecke Streuort-Bialla, Tu. F.; Im N. des Kreises verbreitet, aber einzeln, Schw. Gtr.; Wodziwoda'er Forst, zw. Krassno- und Bialla-See, Tu. F.; Wald W. von Stoosznen; Barannen'er Forst, Bel. Classenthal, Jag. 105 u. 111; Im Walde N. von Wensöwen, Ol. Schz. — E. palustris L.: SW.-Ufer des Trzebomiersz-See's W. von Mosna, Tu. F. — Listera ovata R. Br.: Moorwiese am NW.-Ufer des Gr. Schwalg-Sees, Go. Schz. —



Digitized by Google

Neottia Nidus avis L.: Johannisburg'er Haide bei Johannisburg, Jo. Röw.; Broedlauken'er Forst, In. K.; Wald W. von Stoosznen (Teil mit gemischtem Bestande); Rothebude'r Forst, Rev. Rogonnen, Distr. 30, Ol., Distr. 41, Go. Schz., Distr. 141, Go.; Im Chelchen'er Walde, Ol. Schz. — Goodyera repens A. Br.: Bei Altfliess; Südseite des Piaceczno-Sees; bei Försterei Pfalzplatz, Schw. Gtr. — Liparis Löselii Rich.: Torfbruch SW. von Schareyken, Ol. Schz. — Microstylis monophyllos Lindl.: Rothebude'r Forst, Rev. Rogonnen, Distr. 31; Wäldchen SW. vom Gute Duneyken, Ol. Schz. — Cypripedium Calceolus L.: Birkenwäldchen bei Maschingrund, zu Lentzienen gehörig, Or. Rudl.

***Iridaceen.*** Gladiolus imbricatus L.: Insterburger Stadtwald, Jag. 1 u. 6, In. K. — Iris Pseud-Acorus L.: Wald O. von Schareyken; Graben am Dorfe Czychen, Ol. Schz.; Rothebude'r Forst, Distr. 39, Go. Schz. — I. sibirica L.: Gehölz S. Niewitschin; Bülowsheide'r Forst, Bel. Neuhütte; Hagen'er Forst S. vom kleinen Ribno-See, Schw. Gtr.

***Amaryllidaceen.*** Narcissus poëticus L.: Zw. Zbrachlin u. Waldau, 2 Expl., auf einer Wiese, Schw. Gtr.; Gartenflüchtling.

***Liliaceen.*** Lilium Martagon: Ziemlich häufig im Kreise Oletzko; Rothebude'r Forst, Distr. 38, 42, 41, 95, 94, 102, 126, 101, Go. Schz.; Nikolaiken'er Forst, vereinzelt, Bel. Nikolaiken, Se. Lssn.; Pfeilswalde'r Forst, vereinzelt am Gartensee, Se. Lssn.; Wäldchen bei Friedenshof bei Nordenburg, Ge. Krickendt. — Anthericum ramosum L.: Entwaldeter Abhang am Wege zw. Suleyken u. Mühle Polommen, unweit letzterer, Ol.; Wäldchen N. vom Wege bei Mühle Polommen, Ol.; Abhang am O. Ufer des Gr. Oletzko'er See's gegenüber Ol., Schz. — b) fallax Zabel: Königsbruch'er Forst zw. Lippowo u. Försterei Rosenthal; Wodziwoda'er Forst, W. von Bialla; Schonung zw. Pulka und Schlachta; Wodziwoda'er Forst, zw. Legbond und Krassno-See, Tu. F.; Im N. des Kr. Schw. zerstreut, Gtr.; Wald W. von Kumstplott nach Gardki hin, Ko. F. — Allium ursinum L.: Silberberge in der Wilmsdorf'er Forst, P. E. C. Br.; Bei Tolkemit, E. L. Pff. — A. vineale L.: Unter Roggen bei Klotzek, Tu. F. — A. oleraceum L.: Chelm, $Z^3$, Ko. Praet. — Polygonatum verticillatum All.: Am Schwarzwasser zw. Altfliess und der Kreisgrenze, Schw. Gtr.; Rothebude'r Forst, Distr. 26, 31, Ol. Schz.: Meist in meterhohen Exemplaren! Rothebude'r Forst, Distr. 43, 37, 35, 98, 50, 118, 38, 93, 102, 138, 141, 42, Go. Schz. — P. officinale All.: Häufig im Kreise Ol.; Rothebude'r Forst, Distr. 145, 102, Go. Schz.; Königsbruch'er Forst, zw. Försterei Rosenthal und Rosochatka, Tu. F. — P. multiflorum All.: Im Walde W. von Stoosznen, Ol.; Rothebude'r Forst, Distr. 31, 15, 20, Ol.; Halbinsel im Bruch- (Mul-) See bei Duneyken, Ol.; Rothebude'r Forst, Distr. 43, Go.; Borken'er Forst, Distr. 51, Kr. Loet. Schz.

***Juncaceen.*** Juncus filiformis L.: Sumpf N. vom Wege zw. Monethen und Gortzitzen Ol. Schz. — J. capitatus Weigel: Acker bei Luboszyn; Acker bei Rosochatka, Tu F.; Tümpel südl. vom Wege zw. Legbond und Kurcze, Ko. F. — J. atratus Krock: Zw. Prust und Friedingen, in einem Graben NW. Luschkowko, Schw. Gtr. — J. alpinus Vill.: Stelchno-See; Schloss-See bei Schirotzken, Schw. Gtr.; Torfbruch SO. von Gronden; Schlucht O. von Schareyken; Sumpf N. vom Wege zw. Monethen und Gortzitzen; Am See von Mierunsken, Ol. Schz.; Königsbruch'er Forst, Bruch N. von der Försterei Rosenthal, Tu. F. — J. lamprocarpus Ehrh. b) fluitans Koch: Graben SW. von Lassek, Ko. F. — Luzula pallescens Bess.: Wodziwoda'er Forst, zw. Bialla und Poln. Okonin, Tu. F.; Wodziwoda'er Forst, W. von Bialla; S.-Ufer des Gr. Studzno-See's; Königsbruch'er Forst, Schonung an der Wegstrecke Lippowo-Schlachta, Tu. F.; Am Wege zwischen Legbond und Kurcze, Ko. F.: Königsbruch'er Forst, Bel. Grünthal, Tu. F.; S. von Lippowo, Tu. F.; Padrojen'er Forst, bei der Försterei Wernen, In. K. — L. angustifolia Grcke. (L. albida DC.): Johannisburger Haide, Waldrand zw. Bahn und Chaussee bei Snopken nächst Johannisburg (Wohl mit fremdem Samen eingeführt!) Jo. Röw. (Lssn.)

***Cyperaceen.*** Cladium Mariscus R. Br.: Wodziwoda'er Forst, am W.-Ufer des Gr. Studzno-See, Tu F.; Piaceczno-See, Schw. Gtr. — Rhynchospora alba Vahl: Königsbrucher Forst, Wiese im Bel. Wolfsbruch, Tu. F.; Wodziwoda'er Fort, die nördlichsten der Okonin'er Teiche, W. vom Okonin-See, Tu F.; Bruch N. vom Grossen Studzno-See, Tu. F.; Wodziwoda'er Forst, Teich NO. von Bialla, Tu. F.; Seechen mit Sphagnetum Polommen'er Forst, Jag. 135, Ol. Schz. — Heleocharis uniglumis Lk.: Kalthöfer Wald bei der Kl. Amtsmühle, Br. Sey.; neben H. palustris R. Br.: Tümpel am Wege zw. Legbond u. Kurcze, Ko. F. — Scirpus pauciflorus Lightf.: Wodziwoda'er Forst, am nördlichsten der Okonin'er Teiche, W. vom Okonin-See,

Digitized by Google

Tu. F.; Bruch SW. von Pulka, Tu. F. — S. radicans Schk.: Ufer des Espenteichs bei Insterburg, In. K. — Eriophorum latifolium Hoppe: Wodziwoda'er Forst, am Grossen Studzno-See; Königsbruch'er Forst, See O. Försterei Rosenthal; Königsbruch'er Forst, Teich N. von der Försterei Grünthal, Tu. F.; Wiese N. vom Wege zw. Stoosznen und Friedensdorf, Ol.; Wiese am Schulsteig von Schareyken nach Friedensdorf, Ol.; Torfbruch am NW.-Ende des Pölk-See's bei Seedranken, Ol.; Wiese am Abbau zw. Rothebude u. Kl. Schwalg, nahe Kl. Schwalg, Ol.; Moorwiese am NW.-Ufer des Gr. Schwalg-See's, Go. Schz. — E. gracile Koch: Sehr verbreitet im Kr. Ol.; Seechen mit Sphagnetum Jag. 149/150 der Polommen'er Forst; Am zweiten See (von Oletzko aus gerechnet) NW. von Oletzko; Wiese NW. vom „Borr" bei Oletzko; Torfbruch SO. vom Wege zw. Dombrowken und Plöwken, W. von Plöwken; Torfmoor O. vom Wege zw. Gr. Retzken und Krupinnen; Auf den Markowsken'er Wiesen; Sphagnetum am Widny-See, Barannen'er Forst, Rev. Classenthal, Jag. 99; Barannen'er Forst, Graben zw. Jag. 110/116; Sphagnetum am Seechen bei Schlepien; Torfbruch SW. von Schareyken; Torfstich W. vom Bahnstrang Schareyken-Kowahlen; Moor NW. vom Dorfe Duneyken. — Carex dioica L.: Am Seechen zw. Lengowen und dem Wald von Olschöwen, Ol.; Moorwiese am NW.-Ufer des Gr. Schwalg-Sees, Go.; Sphagnetum am Widny-See, Barannen'er Forst, Rev. Classenthal, Jag. 99, Ol. Schz. — C. chordorrhiza Ehr.: Am kl. See S. Luschkowko Schw. Gtr.; Torfbruch SW. von Schareyken, Ol.; Sphagnetum am NW.-Ufer des Sees von Stoosznen, Ol. Schz. — C. arenaria L.: Am kl. Trzebutz-See, Schw. Gtr. — C. paradoxa Willd.: Wiese bei Surawa-Mühle, Schw. Gtr. — C. Schreberi Schrk. fr. pallida: Am Wege zw. Albertshof und Abbau Kratzat, In. K.; Am Wege zw. Milchbude und Norkitten'er Forst, In. K. — C. remota L.: Broedlauken'er Forst, In. K. — C. elongata L.: Broedlauken'er Forst, In. K. — C. caespitosa L.: Sumpf im Wäldchen O. der Chaussee, gegenüber Schareyken, Ol. Schz. — C. Goodenoughii Gay. var. melaena Wimm.: Kiefernschonung N. der Schwinnabrücke, Ko. F.; Königsbruch'er Forst, Tümpel W. vom Wege zw. Försterei Rosenthal und Rosochatka; Bestand am Bruch SW. von Pulka. Tu. F. — C. limosa L.: Sphagnetum am NW.-Ufer des Sees bei Stoosznen, Ol.; Sphagnetum am Seechen zw. Lengowen und dem Wald von Olschöwen, Ol.; Seechen mit Sphagnetum Polommen'er Forst, Jag. 166, Ol., do. Jag. 161, 150/151, 149/150, 135, Ol.; Sphagnetum an der Barannen'er Forst, Rev. Classenthal, Jag. 99, Ol. Schz. — C. montana L.: Am Wege zw. U. F. Theerbude und Mühle Polommen, Ol.; Barannen'er Forst, Rev. Classenthal, Jag. 109, 111, 105, 114, 115, Ol.; Rothebude'r Forst, Distr. 126, Go. Schz. — C. silvatica Huds.: Jarftthal bei Kl. Rödersdorf, Hgl. Sey.; Im Walde von Wensöwen, Ol.; Rothebude'r Forst, Rev. Rogonnen, Jag. 31, Ol. Schz. — C. flava L. b) lepidocarpa Tausch: Langer See, Tu. F.; Wiese bei Surawa-Mühle, Schw. Gtr. — C. acutiformis Ehrh. b) Kochiana DC.: Zw. Luschkowko und Grutschno, Pluszno-See bei Schirotzken, Schw. Gtr.; Corpellen'er Forst, Bel. Johannisthal, am Schlossberge, Or. Rudl. — C. riparia Curt.: Zw. Luschkowko und Grutschno, Schw. Gtr. — C. distans + flava: Wiese zw. Zbrachlin und Waldau, Schw. Gtr.

***Gramineen.*** Hierochloa australis R. et S.: Abhang am Walschthal, Br. Abr. — Anthoxanthum odoratum L. b) villosum Loisl.: In einem Graben NW. Luschkowko, Schw. Gtr. — b) umbrosum Bl.: Kalthöfer Wald bei der Kl. Amtsmühle, Br. Sey. — Alopecurus fulvus Sm.: Königsbruch'er Forst, Bruch O. vom Wege zw. Lippowo und Luboszyn, Tu. F.; Waldrand zw. Lippowo und Oberförsterei Königsbruch, Tu. F. — Agrostis canina L.: Wodziwoda'er Forst, hoher Bestand S. vom Czersk'er Fliess; Königsbruch'er Forst, Bel. Grünthal, Tu. F.; Zw. Schwinnasee und Legbond, Ko. F.; Königsbruch'er Forst, Bel. Rosenthal; Wodziwoda'er Forst, in einer Schonung zw. Legbond und Oberförsterei Wodziwoda, Tu. F.; Hagen'er Forst, Bel. Dachsbau, Schw. Gtr. — Calamagrostis lanceolata Rth.: Bestand am Bruch SW. von Pulka, Tu. F.; Königsbruch'er Forst, SW.-Gestell im Bel. Grünthal, NO. vom Langen See, Tu. F.; Birkenwäldchen S. Chaussee zw. Duneyken und Bor bei Oletzko, Wronken, Ol. Schz. — C. litorea DC.: Weichselufer zw. Schwetz und Sartowitz, Schw. Gtr. -- C. Epigeia Rth. b) Huebneriana Rchb.: Im Borr O. Seedranken, Ol. Schz.; zur var. elongata Döll. neigend, am Wege von der Chaussee nach dem Pölk-See, Ol. Schz. — C. neglecta Fr.: Wodziwoda'er Forst, N. vom Gr. Studzno-See, Tu. F.; Tümpel bei Oberförsterei Königsbruch nach Rosochatka zu; Königsbruch'er Forst, S von Lippowo; Königsbruch'er Forst, Schonung bei Försterei Grünthal; Wiese SO. vom Wege Lippowo und Schlachta; Waldrand zw. Lippowo und Oberförsterei Königsbruch; Wodziwoda'er Forst, an einem Bruch zw. Bialla und Poln. Okonin. — fr. fallax Bauer:

Digitized by Google

Bestand am Bruch SW. von Pulka, Tu. F.; Bruch W. von Försterei Rosenthal, Tu. F.; Königsbruch'er Forst, Bruch N. von der Försterei Rosenthal, Tu. F. — C. Hartmaniana Fr. (= arundinacea + lanceolata): Königsbruch'er Forst, Waldwiese SO. vom Wege zw. Lippowo und Schlachta, Tu. F.[1]) Am Pölk-See auf einem Rain, Ol. Schz. — Ammophila arenaria L.: Bei Czersk, Ko. F.; Am Kanal bei der Försterei Twarosznitza, Ko. F., und W. von Strenort, Tu. F. — Phragmites communis Trin. b) subuniflora DC.: Kartoffelfeld bei Legbond, Ko. F. — Koeleria cristata Pers.: Wald zw. Lippowo und Rosenthal, Tu. Gtr. — Aira caespitosa b) altissima Lmk.: Wald am Pölk-See bei Seedranken, Ol. Schz. — Holcus mollis L.: Linkes Ufer der Brahe zw. Oberförsterei Wodziwoda und Wasserfeld, und sonst verbreitet in den Wäldern der Kreise Tuchel und Konitz, F. — Arrhenaterum elatius M. et K.: Ausstich an der Chaussee zw. Oletzko und Jaschke's Mühle, Ol. Schz.; Polommen'er Forst, Bel. Polommen, Jag. 132, Ol. Schz. — Avena praecox P. B.: Torfmoor W. von den Czersk'er Ausbauten, Ko. F. — Avena flavescens L.: Zw. Waldau und Prust, Schw. Gtr.; L. Ausstich an der Chaussee Oletzko-Dullen, Ol. Sch.; Ausstich an der Chaussee zw. Oletzko und Jaschke'r Mühle; Rothebude'r Forst, Distr. 20, S. vom Gr. Schwalg-See, Ol. Schz. — Poa nemoralis L.: Wald SW.-Ufer des Pölk-Sees bei Seedranken, Ol. Schz. — P. serotina Ehrh.: Im südlichen Teile des Kreises Schw. verbreitet, Gtr. — P. Chaixi Vill b) remota Koch: Fritzen'sche Forst bei Gr. Raum, Fi. Abr. — Glyceria fluitans R. Br. b) loliacea Huds.: In einem Graben NW. Luschkowko, Schw. Gtr. — G. plicata Fr.: Königsbruch'er Forst, Bruch N. von der Försterei Rosenthal und sonst verbreitet in den Kreisen Tu., Ko. F. — G. nemoralis Uechtr. et Körn.: In der Umgegend von Osche am Schwarzwasser und an Bächen sehr verbreitet, Schw. Gtr. — Molinia coerulea L. b) arundinacea Schrk.: Zw. Lippowo und dem Blinden See bei Krong; Königsbruch'er Forst bei Lippowo, Tu. F. — Festuca heterophylla Haenke: Im Kozielecer Walde, Mw. Gtr.; Am Schwarzwasser zw. Altfliess und der Kreisgrenze, Schw. Gtr. — F. gigantea Vill. b) triflora Gaud.: Rothebude'r Forst, Bel. Wiersbianken, Distr. 140; Schlucht SO. vom Gute Czychen, Ol. Schz.; Bei Buschmühl, Ko. Praet. — F. arundinacea Schreb.: In einer Schlucht N. Grutschno, Schw. Gtr.; Bei Petershagen, Br. Sey. — F. elatior L. b) pseudololiacea Fr.: Wiese S. Niewitschin, Schw. Gtr.; Schinowa-See, in Pruss im Graben an der Chaussee, Schw. — Brachypodium silvaticum R. et S.: Rothebude'r Forst, Bel. Rogonnen, Distr. 31, Ol. Schz.; Saum des Chelchen'er Waldes am W.-Ufer des Dluzi-See's bei Griesen, Ol. Schz.; Im Chelchen'er Walde; Rothebude'r Forst, Jag. 35, Go. Schz.; Im Födersdorf'er Forst, Br. Sey.; Waldiges Weichselufer bei Stremoczyn S. von Graudenz, Abr. — B. pinnatum P. B.: Rothebude'r Forst, Distr. 96, Go. Schz.; Bei Materschobensee, Or. Rudl.; An der Baudebrücke, Br. Sey. — Bromus secalinus L. b) multiflorus Sm., grossus Desf.: Am Wege zw. Schareyken und Monethen, Ol. Schz. — B. racemosus L.: Zw. Braunsberg und Vorwerk Graefenmorgen, Br. Sey. — B. asper Murr. b) Benekeni (Lge) Syme: In den Zatoken bei Osche, Schw. Gtr.; Fritzen'sche Forst, Bel. Gr. Raum, Fi. Abr. — B. erectus Huds.: Zw. Zbrachlin und Waldau, Wiese N. Niewitschin, Schw. Gtr. — B. sterilis L.: Am Sackheimer Thor bei Königsberg, Abr. — Triticum repens L. b) caesium Presl: In Legbond, Ko. F. — T. caninum L.: Polommen'er Forst, Bel. Theerbude, Jag. 164; Rothebude'r Forst, Distr. 20, S. vom Gr. Schwalg-See, Ol. Schz. — Elymus arenarius L.: Am Kanal zw. Schwinna-See u. Legbond, bei der Försterei Twarosznitza, Ko. F.; W. von Hellfliess; Niedermühl, Tu. F. — Lolium italicum A. Br.: Rasenplätze am Klimmek, Gr. Abr.; Wiese zw. der Passarge u. den Höhen bei Rodelshöfen, Br. Sey. — L. remotum Schrnk.: Acker W. vom Okonin-See, Tu. F. — L. perenne + Festuca elatior: Zw. Braunsberg u. Gräfenmorgen, Sey.

***Coniferen.*** Taxus baccata L.: Im Wensöwen'er Walde, zahlreich. (Nachdem die Seesken'er Berge abgeholzt sind, am letzteren Ort verschwunden), Ol. Schz. — Pinus silvestris L.: b) parvifolia Heer: Königsbruch'er Forst, zw. Försterei Rosochatka und Glowka, Bel. Rosenthal; zw. Lippowo u. Schlachta, Tu. F.; Zw. Schwinnasee u. Legbond in mehreren Exemplaren, Ko. F.; ein Exemplar bei Czersk: Ko. F. — Abies alba Mill.: Rothebude'r Forst; am Wege zw. Löwkabude und U.-F. Duneyken angepflanzt, Ol. Schz.

---

1) Neu für Westpreussen!

Digitized by Google

## B. Kryptogamen.

### Filicinae.

***Polypodiaceen.*** Polypodium vulgare L.: Auf Steinen unter Gesträuch bei Rogainen I, Go. K.; Im Walde von Wensöwen, Ol. Schz.; Wald zw. Rossen u. Gerlachsdorf, Br. Sey. — Athyrium Filix femina Rth. fr. multidentata Döll.: Charlottenthal'er Forst, Bach S. bei Grzybeck; Bach zw. Gaidowko u. Rischke'r Wiese, Schw. Gtr.; Bei Försterei Rosenthal in der Königswiese'r Forst, Tu. F.; Braheufer W. von der Oberförsterei Wodziwoda (kleine Sorte der fr. multidentata) Tu. F.; Pieragienen'er Forst, In. L. — fr. fissidens Döll.: Am Radonek-See, Tu.; Teich NO. von Bialla; Braheufer zw. Dzeks u. Wodziwoda; Teich W. Försterei Rosenthal, Tu. F. — Phegopteris polypodioides Fée: Am Bach S. Grzybek; zw. Klinger u. Altfliess; zw. Altfliess u. dem Piaceczno-See, Schw. Gtr.; Rothebude'r Forst, Rev. Rogonnen, Distr. 31, Ol. Schz. — P. Dryopteris Fée: Königsbruch'er Forst, zw. Schlachta u. Pulka, Tu. F.; Königsbruch'er Forst, Bruch O. vom Wege zw. Lippowo u. Luboszyn, Tu. F.; an einem kleinen Teich, Bel. Wolfsbruch, Tu. F.; Häufig in den Wäldern des Kreises Ol. Schz. — Aspidium Thelypteris Sw.: Moorwiese im Chelchen'er Walde, Ol.; Wäldchen SW. vom Gute Duneyken, Ol.; Torfbruch SO. von Gronden, Ol.; Polommen'er Forst, Jag. 144, Ol.; Sumpf mit Birken bestanden NW. der U.-F. Theerbude, Ol.; Torfmoor SW. vom Batzni-See bei Olschöwen, Ol.; Rothebude'r Forst, Distr. 38, 40, 129, Go.; Wiese am NW. Ende des Gr. Schwalg-See's, Ol. Schz. — b) Rogaetzianum Bolle: Rothebude'r Forst, Rev. Wierszbianken, Distr. 150, Go. Schz. — A. Filix mas Sw. fr. typica Milde: Am Czersk'er Fliess unweit des Aquaducts, Ko. F.: Abhang am Aquaduct N. von Kumstplott, Ko. F. — fr. oblonga, fr. lobata Milde: Rothebude'r Forst, Distr. 42, W. Oberförsterei Rothebude, Ol. Schz. — fr. deorso-lobata Moore: Bei Försterei Rosenthal, Königswiese'r Forst, Tu. F. — An fr. deorso-lobata Moore? Wald am SW. Ufer des Pölk-See's bei Seedranken, Ol. Schz. — A. cristatum Sw.: Am Golinka-Fliess W. Lonsk; Bel. Bülowsheide W. vom Udschitz-See; am Schinowa-See; Nordufer des Piaceczno-See's; Bruch S. vom kleinen Ribno-See; Zw. Schwinna-See u. Legbond, Ko. F.; Berieselungskanal W. von Streuort, Tu. F.; Zw. Legbond u. Kurcze, Ko. F.; Wodziwoda'er Forst, W. vom Okonin-See, Tu. F.; Königsbruch'er Forst, Bel. Wolfsbruch an einem Teich, Tu. F.; Torfmoor am Wege zw. Schareyken u. Rogowken, Ol.; Torfmoor bei Emmashof, Ol. Schz.; Bruchfläche Scymnawodda (= Kaltwasser) am breiten Südostzipfel des Gr. Jegodschin-See's, sehr zerstreut, auch die monstrose Form: furcata (bi-multifurcata); Kleines Erlenbruch, Jagen 166/67 in der Johannisburger Forst, Bel. Jegodschin, Jo. Lssn.; Forst Guszianka, Bel. Weissuhnen, vereinzelt in einem kleinen Bruche, Jag. 53, Se. Lssn.; Nikolaiken'er Forst, Bel. Kulinowen, Wiesenbruch, Jag. 116, 117, 129, Se. Lssn. — A. spinulosum S. L genuinum Röper: Verbreitet im Kreise Schw. Gtr.; Am Radonek-See, Tu. F.; Wald zw. Grünthal u. Klaskawa, F.; Bruch zw. Lippowo u. Lubosczyn; zw. Legbond u. Kurcze (das eine Blatt scheint A. Boottii Tuckerm. = spinulosum + cristatum zu sein)[1]), Ko. F.; Bruch NW. von Rzepiszno, Tu. F.; Wald zw. Lippowo u. Luboszyn, Tu. F.; — fr. exaltata Lasch: N. Teich W. von Schlachta, Tu. F.; Charlottenthal'er Forst, am Bache Grzybeck; Bach zw. Gaidowko u. Rischke; Zw. Klinger u. Alt-Fliess, Schw. Gtr. — II dilatatum fr. oblonga Milde: Rothebude'r Forst, Bel. Löwkabude, Distr. 96, $VZ_4$; Borken'er Forst, Distr. 41, Ol. Schz.; Bruchstelle Jag. 140 in der Luknainen'er Forst, häufiger als die typische Art, sehr üppig, Se. Lssn.; Nikolaiken'er Forst, häufig und sehr gross im Bruche am nördl. See bei der Försterei Gonschor, desgleichen Bruch (Jag. 26/27) am Dlusitz-See, Se. Lssn. — Onoclea Struthiopteris Hoffm.: Jarftthal bei Kl. Rödersdorf, Hgl. Sey.; Rothebude'r Forst, Dienstwiese im Jag. 104 unweit der Schleuse (ca. 30 Expl.), Go. Schz. — Peridium aquilinum Kuhn b) lanuginosum Hook.: Am Schinowa-See im Hagen'er Forst, Schw. Gtr.

***Ophioglosseen.*** Ophioglossum vulgatum L.: Am See von Junkerhof, Schw. Gtr.; Zw. Radonek-See u. Streuort, Tu. F.; Moor O. vom Wege zw. Luboszyn u. Glowka; Wiese W. von der Försterei Rosochatka, Tu. F. — Botrychium Lunaria Sw.: Schlucht SO. von Schareyken, Ol.; Abhang W. vom See von Rogowken; Wäldchen SO. von Rogowken; Wiese am Wege zw. Stoossnen u. Friedensdorf; Abhang zw. Rogowken u. Friedensdorf, Ol. Schz. — B. matricariaefolium

1) Nach Herrn Prof. Lürssen, welcher die Gefäss-Kryptogamen durchgesehen hat.

Digitized by Google

A. Br.: Zw. Jaszcz u. Osche, Schw. Gtr. — B. rutaefolium A. Br.: Zw. Jaszcz u. Osche; Bülowsheide'r Forst, Bel. Althütte; bei Försterei Pfalzplatz, Schw. Gtr.; Guszianka'er Forst, Bel. Weissuhnen, in grosser Menge am Wiesenrande, Jag. 40/39, Jo. Lssn.

***Equisetaceen.*** Equisetum pratense Ehr.: Linkes Ufer des Czersk'er Fliesses zw. Neumühl u. Kumstplott, Ko. F.; Zw. Radonek-See u. dem Berieselungskanal, Tu. F.; Im feuchten Bestand am Ufer des Gartensee's (Pfeilswald'er Forst) in Menge, Se. Lssn. — Telmateja Ehrh. fr. serotinum Milde: Walschthal bei der Kapelle, Br. Abr. — E. arvense L. b) boreale Rupr.: Wodziwoda'er Forst, linkes Braheufer zw. Dzeks u. Oberförsterei Wodziwoda, Tu. F.; Wald zw. Stoosznen u. Olschewen, Ol. Schz. — fr. campestris C. F. Schultz: Bei Arnau, Kbg. Abr. — fr. nemorosa A. Br.: In allen Uebergängen zur typischen Form, Jag. 134 des Belaufs Kulinowen in der Nikolaiken'er Forst, Se. Lssn.; bei Metgethen, Kbg. Abr.; Linkes Passargeufer bei Braunsberg, Br. Sey. — E. hiemale L.: Kiefernschonung N. v. der Schwinnabrücke, Ko. F.; Berieselungskanal zw. Bialla u. Klotzek, Tu. F.; Bei Legbond, Ko. F.; Im Olzuwiruk (Ellernecke) am Talter-Gewässer N. von Nikolaiken, Se. Lssn.; Hohes bewaldetes Ufer des Crutinnen'er Flusses, Jag. 152 in der Crutinnen'er Forst, Se. Lssn.; Johannisburg'er Forst, Jag. 146, Bestandesrand gegen den Teich, Jo. Lssn.; Wald W. der Bahn Schareyken-Kowahlen; Im „Borr" bei Oletzko, Ol.; Wald zw. Czychen u. Kl. Schwalg, Ol. Schz.; Polommen'er Forst, Jag. 129, Ol. Schz.

***Lycopodiaceen.*** Lycopodieen: Lycopodium Selago L.: Am Bach S. Grzybek, zw. Altfliess u. dem Piaceczno-See, Schw. Gtr.; Südufer des Studszno-See's, Tu. F.; Wodziwoda'er Forst, Südufer des Gr. Studzno-See's, Tu. F.; Im „Borr" bei Oletzko, Distr. 7, Ol. Schz.; In grossen Büschen am Südufer des Kliemund-See's, an Stubben in der Cruttinnen'er Forst, Se. Lssn.; in der Nikolaiken'er Forst, Jag. 111/112, Erlenbruch, an Stubben, zerstreut, Se. Lssn. — L. inundatum L.: Ostufer der seeartigen Erweiterung des Berieselungskanals zw. Legbond und Lassek, Ko. F.; In Gesellschaft von L. clavatum L.; Wodziwoda'er Forst, Teich NO. von Bialla, Tu. F.; Tümpel O. von den Ausbauten bei Czersk, Ko. F. — L. annotinum L.: Wodziwoda'er Forst, Teich NO. von der Wegstrecke Bialla-Glowka, Tu. F.; Sehr häufig im Kreise Oletzko, auch in der Rothebude'r Forst, Kr. Go. Schz. — L. complanatum L.: Johannisburg'er Forst, stellenweise häufig, Jo. Lssn. — α) anceps Wallr.: Guszianka'er Forst, Bel. Weissuhnen; Häufig in der monstrosen Form bi- und triceps, sowie hie u. da Uebergänge in β) Chamaecyparissus, Jag. 53, Jo. Lssn.; Königsbruch'er Forst, zw. Lippowo u. Krong, Tu. F. — Zw. Luboszyn u. Lippowo; Königsbruch'er Forst, NW. von Schlachta, Tu. F.; Bel. Rosochatka, Tu. F.; Wiesengraben N. vom Wege zw. Rczepiczno u. Streuort, Tu. F.; Hagen'er Forst, Bel. Dachsbau, Schw. Gtr.; Kiefernschonung im Ublicker Walde bei Stolzken, Löt. Ph.; Barannen'er Forst, Rev. Classenthal, Jag. 112 (α. anceps), Ol. Schz. — b) Chamaecyparissus A. Br.: Wodziwoda'er Forst, W. von Bialla, Tu. F. (an mehreren Stellen); L. Polommen'er Forst, Jag. 140, 142; Abgeholzter Teil des Wielitzken'er Waldes, Ol. Schz.

Isoëteen: Isoëtes lacustris L.: Im Schwarzen See bei Grünortspitze, Os., Frt.

---

Zum Schluss dieser Zusammenstellung bemerke ich ausdrücklich, dass für diejenigen Angaben, für welche mir keine Belege zugingen, die betreffenden Beobachter allein haften.

Dr. Abromeit.

Digitized by Google

# Theoretische Verwertung

der

# Königsberger Bodentemperatur-Beobachtungen.

**Gekrönte Preisschrift.*)**

Von **Dr. Adolf Schmidt,**
Gymnasiallehrer in Gotha.

Motto: $\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$.

## Einleitung.

Die Aufgaben, welche durch die systematische Beobachtung der Bodentemperatur gelöst werden sollen, sind von Frölich in seiner grundlegenden Abhandlung: „Zur Theorie der Erdtemperatur" (Zeitschr. f. Math. u. Phys. XVI, 1871, S. 89) eingehend geschildert worden. Es sind deren hauptsächlich zwei, natürlich eng mit einander zusammenhängende, die man, um sie kurz zu charakterisieren, als die meteorologische und die physikalische bezeichnen könnte. Die meteorologische Aufgabe, wenn es gestattet ist, diesen Ausdruck auf die Erscheinungen in der Erdoberfläche zu übertragen, ist die Ermittelung des Wärmezustandes der verschiedenen Schichten sowohl im Durchschnitt wie in seinen periodischen und unperiodischen Aenderungen, die Erforschung der Beziehungen, welche die Bodenwärme mit derjenigen der Luft, mit den wechselnden Witterungserscheinungen und mit der Strahlung der Sonne und des Weltraums verknüpfen, endlich die Ableitung umfassender, auf die Erde als ein Ganzes bezüglicher Gesetze aus den an den einzelnen Stationen gefundenen Ergebnissen. Die einfachen Elementargesetze zu ermitteln, aus welchen alle jene Erscheinungen folgen, und die numerischen Konstanten zu bestimmen, welche in diese Gesetze eingehen, ist der Inhalt der physikalischen Aufgabe.

Bei den bisherigen Versuchen, die bezeichneten Aufgaben zu lösen, hat man im allgemeinen die vereinfachenden Voraussetzungen der Poisson'schen Theorie beibehalten; insbesondere hat man von dem Einfluss der wechselnden Feuchtigkeit des Bodens abgesehn, sich damit begnügend, diesen Einfluss als vorhanden nachzuweisen. Frölich stellt es zur Beseitigung der hierdurch herbeigeführten Fehler als wünschens-

*) Ueber die Stellung der Preisaufgabe vergl. pag. 3—6 der Sitzungsberichte in Band XXXI. Der Bericht der zur Beurteilung der einzelnen Preisarbeiten eingesetzten Kommission findet sich in dem Bericht über die Sitzung am 4. Juni im vorliegenden Bande. Die mit einem zweiten Preise gekrönte Arbeit von Dr. Leyst wird im nächsten Bande der Schriften abgedruckt werden.



Digitized by Google

wert hin, das Eindringen der meteorologischen atmosphärischen Niederschläge in den Boden überhaupt zu verhüten. Dieser Meinung vermag ich nicht beizupflichten. Man würde bei einer solchen künstlichen Abänderung der natürlichen Zustände die Möglichkeit verlieren, den wirklichen Verlauf der Erscheinungen zu erforschen; kurz gesagt, die meteorologische Aufgabe bliebe ungelöst. Ich glaube deshalb auch, dass man dem in Katharinenburg zunächst versuchsweise eingeführten Verfahren, die Schneedecke nicht zu beseitigen, grundsätzlich zustimmen muss. Selbstverständlich ist damit nicht gesagt, dass man nicht auch zu besonderen Zwecken, hauptsächlich zur Vereinfachung der Konstantenbestimmung, Beobachtungen unter künstlich veränderten Bedingungen anstellen dürfe. Aber die lange fortgesetzten, nicht blos der physikalischen, sondern vor allem der meteorologischen Forschung dienenden Beobachtungen sollten, soweit dies irgend möglich ist, ohne Eingriff in die natürlichen Verhältnisse geschehen. Aus dieser Forderung entspringt freilich eine neue. Soll nicht allein eine statistische Behandlung des so gewonnenen Beobachtungsmaterials stattfinden, sondern soll eine vollkommene Erklärung erstrebt werden, so genügen nunmehr die Temperaturbeobachtungen nicht. Es muss alsdann der Feuchtigkeit des Bodens, der Wanderung des Wassers, der Aenderung von dessen Aggregatzustand und allen sonst etwa noch in Betracht kommenden Faktoren eine fortlaufende Aufmerksamkeit geschenkt werden. Bisher liegen, soweit mir bekannt geworden ist, über das Eindringen des Wassers in den Erdboden allerdings schon Untersuchungen vor. Diese, hauptsächlich im land- oder forstwirtschaftlichen Interesse unternommen, haben indessen zunächst natürlich zu einer Menge von Einzelresultaten geführt, wie sie für ihren Zweck geeignet sind. Die Ableitung eines einfachen Grundgesetzes und etwaiger allgemeingültiger Beziehungen (beispielsweise zur mechanischen Zusammensetzung des Bodens) fehlt jedoch. Ohne solche ist aber die Anwendung auf den vorliegenden Fall unmöglich. Es müsste also für jede Erdbodentemperaturstation eine besondere Untersuchung über das Eindringen des atmosphärischen Wassers in die Tiefe sowie über den Betrag des in den obersten Schichten wieder verdunstenden Wassers angestellt werden. Die vollkommenste Art, dies auszuführen, bestände wohl darin, neben den Temperaturbeobachtungen fortlaufende, gleichzeitige Bestimmungen der Feuchtigkeit in den einzelnen Tiefen vorzunehmen, wozu natürlich ein einfaches und sicheres Verfahren gefunden werden müsste. (Vielleicht liessen sich Messungen des elektrischen Leitungswiderstandes des Bodens zwischen je zwei in den einzelnen Tiefen einander parallel gegenüber angebrachten Metallplatten zu diesem Zwecke nutzbar machen.) Da dieses vollkommenste Verfahren, seine Möglichkeit überhaupt vorausgesetzt, indessen eine beträchtliche Erweiterung der Beobachtungen nötig machen würde, was aus äusseren Gründen häufig ausgeschlossen sein dürfte, so muss man suchen, den gewünschten Zweck auch in anderer Weise zu erreichen. Ich glaube, dass es hinreichen würde, durch einige zweckmässig angelegte Versuchsreihen am Ort der Thermometeraufstellung das Gesetz zu ermitteln, nach welchem dort das an der Oberfläche eindringende Wasser allmählich in grössere Tiefen gelangt. Mit Hülfe dieses Gesetzes würde sich alsdann der Feuchtigkeitszustand und die Wanderung des Wassers während der Temperaturbeobachtungen wohl mit genügender Genauigkeit ermitteln lassen, wofern nur aus der Zeit dieser Beobachtungen eingehende Regenmessungen vorliegen.

Digitized by Google

Vielleicht wäre es möglich, eine derartige Untersuchung nachträglich für den Standort der Königsberger Erdthermometer durchzuführen. Die wertvolle Beobachtungsreihe, deren Bearbeitung ich auf den folgenden Blättern versucht habe, würde dadurch noch wesentlich an Bedeutung gewinnen. Die mit einer solchen Untersuchung verknüpften Schwierigkeiten liessen sich ohne wesentliche Beeinträchtigung des Resultats, wie mir scheint, vermindern, wenn man sich auf die oberen Schichten, etwa bis zu 4' Tiefe, beschränkte. Die hier gefundenen Ergebnisse würden auf die tieferen Schichten, in denen der Hergang einfacher ist, übertragen werden können. Der Umstand, dass die Bodenfeuchtigkeit ein wichtiges Element für die Entwickelung des Pflanzenlebens bildet, wäre wohl geeignet, die Verwaltung des botanischen Gartens für den Vorschlag, den ich mir hier einzuflechten erlaubt habe, zu interessieren und dadurch die Ausführung desselben zu erleichtern.

In seiner am Beginn zitierten Arbeit hat Frölich gezeigt, dass zu einer eingehenden und umfassenden Untersuchung die Tralles'sche Methode, welche sich auf die Beobachtungen je eines Tages und einer Nacht stützt, der Poisson'schen, welche die Beobachtung der jährlichen Periode voraussetzt, vorzuziehen sei. Vor allen Dingen giebt die erstere ohne weiteres die Möglichkeit, Tage von verschiedenem Witterungscharakter gesondert zu behandeln und dadurch den Einfluss der einzelnen meteorologischen Elemente getrennt zu bestimmen. Allerdings müssen dazu die täglichen Beobachtungen dieser Elemente, nicht nur die gewöhnlich allein veröffentlichten Monatsmittel, vorliegen. Ich bin leider nicht dazu gelangt, die Tralles'sche Methode, deren Anwendung Frölich durch seine Formeln wesentlich erleichtert hat, auf die Königsberger Beobachtungen anzuwenden. In erster Linie habe ich dies allerdings aus sachlichen Gründen unterlassen. Zunächst setzt jene Methode eine grössere Anzahl von Beobachtungen während des Tages und während der Nacht voraus; drei Messungen während 24 Stunden bilden keine genügende Grundlage. Immerhin hätten sich vielleicht bei zweckentsprechender Modifikation der Methode wenigstens einige allgemeine Resultate über den Einfluss der meteorologischen Elemente — der Bewölkung und des Regens vor allen Dingen — ergeben. Aber zu einer solchen Anwendung fehlten mir die täglichen meteorologischen Aufzeichnungen. Ausserdem hoffte ich, dass auch die Bearbeitung der jährlichen Periode und die Vergleichung der verschiedenen Jahre zu jenen Resultaten führen würde. Diese Hoffnung ist leider unerfüllt geblieben, wenigstens ist es mir nicht gelungen, den Zusammenhang zwischen der Wärmebewegung und den erwähnten sekundären Einflüssen streng zahlenmässig darzustellen. Nach diesem Misserfolg, der sich erst nach langen, umfangreichen Berechnungen herausstellte, war es für mich zu spät, den an und für sich ziemlich aussichtslosen Versuch einer Behandlung der täglichen Periode zu machen.

In dem soeben Gesagten ist schon angedeutet, dass ich mich im wesentlichen auf die Anwendung der Poisson'schen Methode beschränkt habe. Insoweit das gesamte Beobachtungsmaterial benutzt werden soll, ist dies durchaus geboten, denn eine Durchrechnung aller Beobachtungen nach der Methode von Tralles würde einen nicht zu bewältigenden Arbeitsaufwand erfordern. Die Benutzung des vollständigen Materials ist aber wünschenswert, weil dadurch die Sicherheit der Resultate erhöht wird. Das zweckmässigste Verfahren wäre also wohl dieses: Nach einer provisorischen Ermittelung der Hauptkonstanten untersucht man an den Beobachtungen



Digitized by Google

einzelner zweckmässig gewählter Tage die Gesetze, denen die verschiedenen Ursachen der Wärmebewegung unterworfen sind. Dazu gehört in erster Linie die vorher als wünschenswert bezeichnete Ermittelung der Bewegung des Wassers im Erdboden. Hierauf ist unter Benutzung der dabei gefundenen Gesetze, in welchen vorläufig nur angenäherte Worte der zugehörigen Konstanten auftreten, die Theorie der Jahresschwankung, welche Poisson unter vereinfachenden Voraussetzungen aufgestellt hat, ohne diese Beschränkungen durchzuführen. Durch Anwendung dieser vervollständigten Theorie auf die Gesamtheit der Beobachtungen würde man schliesslich die Konstanten der verschiedenen Gesetze mit möglichster Schärfe bestimmen.

Mit Rücksicht darauf, dass hiernach eine Weiterführung der Untersuchung auf breiterer Grundlage später möglich sein könnte, habe ich mich bemüht, alle Vorarbeiten, die dazu wünschenswert sein könnten, in möglichster Vollständigkeit auszuführen. Die Resultate derselben sind in einer Anzahl von Tabellen dieser Arbeit angehängt. Es kann scheinen, als ob die darin angewandte numerische Genauigkeit weit übertrieben sei. Indessen die ungewöhnlich exakte Methode der Königsberger Messungen rechtfertigt wohl eine Genauigkeit in den Zahlenangaben, die in den meisten andern Fällen pedantisch sein würde. Wenn jede einzelne Ablesung auf Hundertstel Grade erfolgt und bis auf $0{,}01^0$ sicher ist, so darf man unbedenklich die Mittel längerer Zeiträume bis auf $0{,}001^0$, die Koeffizienten des durchschnittlichen jährlichen Ganges bis auf $0{,}0001^0$ sicher nennen. Im Zweifelsfalle schien es mir im Interesse späterer Verwendung geboten, lieber eine bedeutungslose Ziffer zu viel, als eine wichtige zu wenig anzugeben.

Mehrfach habe ich mehrere Berechnungsmethoden angewandt und ausführlich geschildert, um ein Urteil über die Zweckmässigkeit derselben zu gewinnen und zu begründen. Dazu ist eine so lange und einheitliche Beobachtungsreihe vorzüglich geeignet. Aus ähnlichen Gründen habe ich erfolglose Untersuchungen, beispielsweise über die tägliche Periode, eingehend behandelt. Dieselben zeigen, welche Wünsche etwa noch an die Einrichtung der Beobachtungen gestellt werden können, indem sie dasjenige kennen lehren, was die theoretische Betrachtung auf der vorhandenen Grundlage nicht zu leisten vermag.

In der Anordnung meiner Untersuchung habe ich eine kleine Abweichung gegenüber dem bisher gewöhnlich, u. a. auch von Frölich befolgten Gebrauch eintreten lassen, indem ich das Problem der Wärmebewegung im Boden und dasjenige der Strahlung streng sonderte. Beide stehen mit einander nur durch die Grenzbedingung für die Wärmeströmung an der Erdoberfläche in Verbindung. Die eine Aufgabe besteht also darin, die Bewegung der Wärme im Innern der Erde auf Grund der Beobachtungen mit möglichster Genauigkeit zu ermitteln und die Gesetze der Erscheinung festzustellen. Ist dies gelungen, so ergiebt sich der zur Grenzfläche senkrechte Wärmefluss mit entsprechender Genauigkeit für jeden Augenblick des Jahres. Die Zahlen, die diesen Wärmeaustausch der Erde mit ihrer äusseren Umgebung darstellen, gehen allein als empirisch gegebene Grundlage in die zweite Aufgabe über; sie sind unabhängig von jeder theoretischen Annahme über die Strahlung der Sonne oder die sonstigen Ursachen der Temperaturänderung des Erdbodens. Dieser Sachverhalt wird, wie mir scheint, etwas verdunkelt, wenn man die Temperatur im Innern der Erde mehr oder weniger direkt mit den über die Strahlung im äussern

Digitized by Google

Raume geltenden Gleichungen verknüpft. Durch dieses letztere Verfahren werden ausserdem die Formeln weniger bequem und übersichtlich.

Die Untersuchung der Wärmebewegung im Innern ist zunächst in Anlehnung an die einfache Theorie geführt, wodurch eine Ausgleichung der gegen diese bestehenden Widersprüche vorgenommen wird. Richtiger wäre es, den Wärmezustand für jeden Augenblick und jede Tiefe unabhängig von jeder theoretischen Voraussetzung aus den Beobachtungen abzuleiten. Der Versuch diese interpolatorische Aufgabe auszuführen, ergab indessen keine allgemein brauchbaren Resultate; es zeigte sich, dass zu seinem Gelingen eine andere Anordnung der Thermometer nötig wäre.

Wie für die Wärmebewegung im Erdboden, so kann man auch für die Strahlung zwei Wege zur Untersuchung einschlagen. Man kann von einem bestimmten Strahlungs- bezw. Absorptionsgesetz, in dem nur eine unbestimmte Konstante vorkommt, ausgehen und durch Vergleichung der daraus abgeleiteten Werte mit den beobachteten einen Rückschluss auf jene Konstante ziehen. Man kann sich aber auch zunächst darauf beschränken, eine empirische Formel statt des Gesetzes einzuführen und die Konstanten dieser Formel aus den Beabachtungen abzuleiten. Der erste Weg ist der bessere, wenn die Form des Gesetzes vollkommen feststeht; der letztere, auf dem wegen der grösseren Konstantenzahl eine bessere Anschmiegung der Rechnung an die Beobachtung erreicht werden kann, bleibt dann allein übrig, wenn die Form des Gesetzes unbekannt ist. Im vorliegenden Falle ist dies zwar nicht so; es treten aber bei der von Frölich gegebenen Ableitung mehrere notwendige Annahmen, insbesondere diejenige über die Höhe der Atmosphäre hinzu, und es wird dadurch die weitere Rechnung in einer schwer im einzelnen zu verfolgenden Weise beeinflusst. Eine Aenderung in jenen Annahmen würde alles Folgende, wenn auch nur in geringem Masse, in Mitleidenschaft ziehen. Ich habe deshalb den zweiten Weg eingeschlagen. Die empirische Formel, welche sich dabei ergiebt, bildet dann die Grundlage für die weitere auf die Ermittelung des eigentlichen Gesetzes gerichtete Untersuchung.

---

## I. Abschnitt.

# Die Bewegung der Wärme im Erdboden.

### Vorbemerkungen.

Aus dem Nachtrag zu der Abhandlung von Dorn: „Die Station zur Messung von Erdtemperaturen zu Königsberg in Pr. und die Berichtigung der dabei verwandten Thermometer“ sowie aus dieser Abhandlung selbst entnehme ich die folgenden zum Verständnis des Weiteren wichtigen Angaben. Die Station befindet sich in 15,7 m Meereshöhe im botanischen Garten an einem der Insolation frei ausgesetzten Platze, dort, wo die früheren von Frölich bearbeiteten Beobachtungen F. E. Neumanns von 1836 bis 1839 angestellt wurden. Sie liegt am Rande eines nach Südwesten gerichteten Abhangs. Die 7 Bodenthermometer sind so eingesetzt, dass sich die Mitten ihrer Gefässe in den Tiefen

1″ 1′ 2′ 4′ 8′ 16′ 24′

Digitized by Google

unter der Oberfläche befinden. Ausser diesen wird noch ein frei in der Luft unmittelbar über dem Boden befindliches Thermometer, das durch einen Schirm vor der Sonnenstrahlung geschützt ist, abgelesen. Die Angaben desselben sind auch in den dieser Arbeit folgenden Tabellen enthalten. Dagegen habe ich die nur zur Reduktion der Erdthermometerablesungen benutzten Angaben zweier in Glas bezw. Kupfer eingeschlossener Thermometer unberücksichtigt gelassen. Das bis auf 24′ Tiefe reichende Erdthermometer konnte seit dem 22. Februar 1879 nicht mehr abgelesen werden, da, wahrscheinlich in Folge eines Bruches, der Quecksilberfaden die Skala nicht mehr erreichte. Ich habe die Beobachtungen desselben vom 1. Januar 1879 an ausser Acht gelassen. Ebenso habe ich sämtliche vor dem Anfang des Jahres 1873 gemachten Beobachtungen unberücksichtigt gelassen, um eine Anzahl voller Jahresreihen zu benutzen. Die äusseren Verhältnisse der Station haben seit den Jahren 1878/79 dadurch eine Aenderung erfahren, dass in ungefähr 11 m Entfernung nördlich von derselben der Neubau des botanischen Instituts aufgeführt worden ist. Da durch denselben der Einfluss der Sonnenstrahlung wie derjenige der Ausstrahlung in den Weltraum etwas geändert werden muss — ersterer freilich nur durch die von dem Gebäude zurückgeworfenen Sonnenstrahlen — so liegt die Möglichkeit vor, dass auch in der Wärmebewegung seit jenen Jahren eine Aenderung vorgegangen sei. Es mag indessen schon hier bemerkt werden, dass die Beobachtungen davon nichts verraten. Die etwaige Aenderung ist also wesentlich kleiner als die von der Veränderlichkeit der meteorologischen Einflüsse in den einzelnen Jahren bedingten Variationen.

Bei der Berechnung habe ich vielfach die bequemen, in Fuss ausgedrückten Tiefenzahlen beibehalten. Wo es mir zur Erleichterung des Vergleichs mit früheren oder anderwärts gemachten Beobachtungen wünschenswert erschien, habe ich die Resultate zunächst gleichfalls mit Benutzung des Fusses als Längeneinheit angegeben. Im übrigen habe ich stets das Centimeter zur Einheit der Länge gewählt. Zur Reduktion des preussischen duodezimalen Fusses auf Centimeter gilt

$$1' = 31{,}385\ cm \qquad \log 31{,}385 = 1{,}49672$$

Die Tiefen der Mittelpunkte der Thermometergefässe sind hiernach

2,6 31,4 62,8 125,5 251,1 502,2 753,2 *cm*

Als Zeiteinheit wählte ich den mittleren Sonnentag, als Masseneinheit natürlich das Gramm und dementsprechend die Grammkalorie als Wärmeeinheit.

Die Benennung der wichtigsten vorkommenden Konstanten $\frac{k}{c}$ oder $a^2$, welche durch die Gleichung

$$\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$$

charakterisiert ist, wenn $u$ die Temperatur, $t$ die Zeit, $x$ die von der Oberfläche nach unten gemessene senkrechte Entfernung bezeichnet, ist hiernach $cm^2\, d^{-1}$. Der Koeffizient der innern Leitungsfähigkeit, $k$, besitzt die Benennung $w\, cm^{-1}\, d^{-1}$, wenn $w$ die Wärmeeinheit bedeutet; der Strahlungskoeffizient $h$ ist in $w\, cm^{-2}\, d^{-1}$ gemessen.

Will man auf die Einheiten des G. C. S. Systems übergehn, so hat man, da nur die Zeiteinheit geändert wird, sämtliche Zahlenwerte, in deren Dimension die reziproke Zeiteinheit auftritt — also die vorstehend genannten: $a^2$, $k$, $h$ — durch

Digitized by Google

86 400 zu dividieren. (Es ist log 86 400 = 4,93651). Will man $a^2$ mit Wild, der dafür $K$ schreibt, in $cm^2\,min^{-1}$ messen, so muss man die für $a^2$ gefundenen Werte mit 1440 dividieren. (log 1440 = 3,15836).

## Ableitung des mittleren jährlichen Ganges der Temperatur in der Luft und in den verschiedenen Tiefen.

Die Grundlage für die Anwendung der Poisson'schen Theorie bildet die Darstellung des Temperaturverlaufs in den verschiedenen Tiefen des Erdbodens durch Fourier'sche Reihen. Eine solche Darstellung kann sich sowohl auf die tägliche als auf die jährliche Periode beziehen. Hier kommt nur die zweite Möglichkeit in Betracht, da die vorliegenden, täglich dreimal angestellten Beobachtungen zur Charakterisierung des täglichen Temperaturganges natürlich nicht ausreichen. Da übrigens letzterer infolge zahlreicher von der Theorie nicht berücksichtigter Störungen durch die theoretisch entwickelten Formeln doch nur sehr unvollkommen ausgedrückt wird (man vergleiche darüber Wild, Bodentemp. in St. Petersburg u. Nukuss, S. 28) so ist die hier gebotene Beschränkung an und für sich gerechtfertigt. Auch Frölich (In.-Diss. S. 10) hebt ausdrücklich hervor, dass für die tägliche Periode eine andere Behandlungsweise geboten ist.

Gewöhnlich begnügt man sich bei der Darstellung des jährlichen Ganges durch trigonometrische Reihen damit, diese aus den Monatsmitteln abzuleiten. Man begeht dabei zwei Fehler, den einen, indem man die Verschiedenheit in der Länge der einzelnen Monate unberücksichtigt lässt, den anderen, indem man den Mittelwert eines Monats als identisch mit dem für die Mitte des Monats geltenden Werte ansieht. Beide Fehler sind so offenkundig und in der That auch bereits mehrfach als solche hervorgehoben worden, dass die Nichtberücksichtigung der entsprechenden Korrekturen wohl nur durch die Meinung erklärt werden kann, der Einfluss derselben sei geringfügig. Wenn dies nun auch im allgemeinen zutrifft, so wird dadurch eine ohne wesentliche Mühe zu beseitigende Inkorrektheit doch nicht gerechtfertigt, zumal, wenn die Beobachtungswerte einen hohen Grad der Genauigkeit besitzen. Der zuerst erwähnte Fehler ist sehr leicht zu vermeiden: man braucht nur an Stelle der Monatsmittel Durchschnittswerte für zwölf gleich lange, also je $30^5/_{12}$ oder (im Schaltjahr) $30^1/_2$ Tage umfassende Teile des Jahres zu berechnen. Man erhält dieselben am einfachsten durch Anbringung leicht zu ermittelnder Korrektionen an die Monatsmittel, was hier nicht näher ausgeführt zu werden braucht. Für die ersten sechs Jahrgänge der Königsberger Bodentemperaturbeobachtungen ist diese Berechnung bereits von dem Herausgeber durchgeführt worden; die „Schriften der phys.-ökon. Gesellschaft" geben für jenen Zeitraum sowohl die Mittel der Monate wie diejenigen der Jahreszwölftel. Für die übrigen 8 Jahre musste die Umrechnung erst vorgenommen werden. Die Resultate derselben finden sich in der Tabelle I des Anhangs vorliegender Arbeit.[1]) — Nicht minder einfach ist der zweite Fehler zu beseitigen.

1) K. Weihrauch erhebt in seiner wertvollen „Fortsetzung der neuen Untersuchungen über die Bessel'sche Formel und deren Verwendung in der Meteorologie" gegen die Benutzung der Mittel der Jahreszwölftel (oder Normalmonate) ein Bedenken. Er macht darauf aufmerksam, dass etwaige

Digitized by Google

Durch eine leichte Rechnung, die hier nicht ausgeführt zu werden braucht, ergiebt sich das folgende Resultat, welches übrigens auch aus der soeben zitierten Abhandlung von Weihrauch genommen werden kann:

Wenn die Mittel der Monate, bezw. der Jahreszwölftel durch die Reihe

$$A_0 + A_1 \cos \omega t + B_1 \sin \omega t + A_2 \cos 2\omega t + B_2 \sin 2\omega t + A_3 \cos 3\omega t + B_3 \sin 3\omega t + \ldots$$

$$(\omega = \frac{2\pi}{12} = \frac{\pi}{6};\ \text{Einheit von } t\text{: 1 Jahr})$$

dargestellt werden, während der wahre jährliche Gang durch die Reihe

$$a_0 + a_1 \cos \omega t + b_1 \sin \omega t + a_2 \cos 2\omega t + b_2 \sin 2\omega t + a_3 \cos 3\omega t + b_3 \sin 3\omega t + \ldots$$

ausgedrückt wird, so ist

$$a_0 = A_0 \qquad a_1 = \frac{\omega}{2 \sin \frac{\omega}{2}} A_1 \quad \ldots\ldots \quad a_n = \frac{n\omega}{2 \sin \frac{n\omega}{2}} A_n \ldots$$

$$b_1 = \frac{\omega}{2 \sin \frac{\omega}{2}} B_1 \quad \ldots\ldots \quad b_n = \frac{n\omega}{2 \sin \frac{n\omega}{2}} B_n \ldots$$

Man ersieht hieraus, dass nur die Amplituden, dagegen nicht die Phasen der Partialschwankungen geändert werden. (Anhangsweise mögen die Logarithmen der zu den Amplituden tretenden Faktoren hier eine Stelle finden. Es ist

$$\log \frac{\omega}{2 \sin \frac{\omega}{2}} = 0{,}004973 \quad \log \frac{2\omega}{2 \sin \frac{2\omega}{2}} = 0{,}020029 \quad \log \frac{3\omega}{2 \sin \frac{3\omega}{2}} = 0{,}045605$$

$$\log \frac{4\omega}{2 \sin \frac{4\omega}{2}} = 0{,}082498 \quad \log \frac{5\omega}{2 \sin \frac{5\omega}{2}} = 0{,}131995 \quad \log \frac{6\omega}{2 \sin \frac{6\omega}{2}} = 0{,}196120).$$

Mit Rücksicht auf das Vorstehende sind nun die Koeffizienten der trigonometrischen Reihen entwickelt worden. Ich habe mich dabei nicht darauf beschränkt, den jährlichen Gang im Durchschnitt der ganzen 14jährigen Beobachtungsperiode darzustellen, sondern ich habe ausserdem die Rechnung für zwei Teile der ganzen Zeit gesondert durchgeführt — für die 6 Jahre 1873 bis 1878 und für die 8 Jahre 1879 bis 1886. Diese Sonderung habe ich, soweit es mir zweckmässig schien, auch bei den späteren Rechnungen eintreten lassen. Es erwächst daraus ein nicht zu unterschätzender Vorteil. Eine Vergleichung der beiden Teilresultate gewährt ein gewisses Urteil über die Zuverlässigkeit der Ergebnisse; sie lässt vielleicht eine

---

starke Störungen in den ersten Tagen der Monate auf jene Mittel einen merklichen Einfluss ausüben können. Deshalb hält er es für besser, den jährlichen Gang aus den gewöhnlichen Monatsmitteln, aber unter Berücksichtigung der Länge der einzelnen Monate, direkt abzuleiten — eine Aufgabe, für deren Lösung er die nötigen Formeln in einer für die Praxis unmittelbar geeigneten Form entwickelt. Bei näherer Betrachtung sieht man indessen leicht ein, dass das von ihm erhobene Bedenken in gleichem, ja eher in höherem Grade auch gegen die Anwendung der Monatsmittel geltend gemacht werden kann — in höherem Grade, weil ein anormaler Wert eines einzelnen Tages im allgemeinen zwei Jahreszwölftel, aber immer nur einen einzelnen Monat beeinflusst.

Digitized by Google

anscheinende Gesetzmässigkeit im Hauptmittel als eine nur scheinbare, rein zufällige erkennen; sie weist andererseits etwa nach, dass eine Anomalie nur die Folge noch nicht ausgeglichener Störungen ist, also in einer noch wesentlich längeren Beobachtungsreihe vermutlich verschwinden würde. — Zur Abgrenzung der beiden Zeitabschnitte in der oben angegebenen Weise an Stelle einer Halbierung der ganzen Periode veranlasste mich der Umstand, dass durch den in der Nähe der Thermometerstation erfolgten Bau des botanischen Instituts die äusseren Bedingungen der Station seit der Mitte des Jahres 1878 möglicherweise so beträchtlich geändert sein konnten, dass eine deutliche Differenz in den vorher und den nachher gemachten Beobachtungen zu Tage treten möchte. Vielleicht wäre es besser gewesen, das Jahr 1878, welches streng genommen nur noch zum Teil der ersten Periode angehört, ganz ausser Acht zu lassen; eine wesentliche Entstellung der Resultate kann indessen durch die Berücksichtigung desselben nicht herbeigeführt werden.*)

Zur Erläuterung der Zahlentafeln genügen wenige Worte. In Tabelle II sind zunächst die Durchschnittswerte der Jahreszwölftel für die beiden angegebenen Zeitabschnitte sowie für die ganze Zeit zusammengestellt. Ueber die Berechnung der hier auftretenden Tagesmittel ist weiterhin ausführlich berichtet (S. 108). Aus den Zahlen dieser Tabelle sind alsdann die in Tabelle V befindlichen Koeffizienten $a$ und $b$ der trigonometrischen Reihen abgeleitet. Als Anfangspunkt für die Zählung der Zeit ist dabei der Anfang des Jahres gewählt. Mit Rücksicht auf die spätere Verwendung ist der jährliche Gang nun ferner in der Form

$$c_1 \sin(\omega t + \alpha_1) + c_2 \sin(2\omega t + \alpha_2) + c_3 \sin(3\omega t + \alpha_3) \ldots .$$

unter der später zu begründenden Beschränkung auf die Glieder der 3 ersten Ordnungen dargestellt. Die Werte der Amplituden $c$ nebst ihren Logarithmen sowie die Phasenwerte $a$ finden sich in Tabelle VI.

Mit Rücksicht auf die grosse Empfindlichkeit der angewandten Thermometer und auf die aussergewöhnliche Sorgfalt und Genauigkeit bei der Reduktion der Beobachtungen können die relativen Werte als sehr genau gelten. Es sind dies die in Tabelle V und VI enthaltenen Koeffizienten des jährlichen Ganges mit Ausnahme von $a_0$. Weniger sicher sind naturgemäss die absoluten Werte, also die Zahlen in Tabelle II, weil eine etwaige Aenderung der Nullpunktskorrektion der Thermometer in vollem Betrage in dieselben eingeht. Aus den Beobachtungen selbst geht indessen hervor, dass wenigstens keine starken Nullpunktsänderungen vorgekommen sein können; denn die Jahresmittel der Temperatur in den verschiedenen Tiefen zeigen eine ziemlich regelmässige Zunahme von oben nach unten entsprechend dem allgemeinen Gesetz der Temperaturzunahme mit der Tiefe. Um diese Behauptung zu begründen, füge ich in Tabelle Va eine Vergleichung der beobachteten Jahresmittel mit den nach den folgenden Formeln berechneten bei. Für die mittlere jährliche Temperatur in der Tiefe von $x$ Fuss ergiebt die Methode der kleinsten Quadrate

| | | |
|---|---|---|
| für die Jahre | 1873—1878 | $u = 8{,}163 + 0{,}0158\,x$ |
| „ „ „ | 1879—1886 | $u = 8{,}165 + 0{,}0198\,x$ |
| „ „ „ | 1873—1886 | $u = 8{,}164 + 0{,}0181\,x$ |

*) Auch der Umstand, dass das bis 24′ Tiefe hinabreichende Thermometer im Beginn des Jahres 1879 unbrauchbar wurde, liess die gewählte Teilung zweckmässig erscheinen.



Digitized by Google

Wird die Tiefe in Metern gemessen, so sind die Faktoren von $x$ bezw. 0,0503, 0,0631, 0,0577. Die geothermische Tiefenstufe wird hiernach 19,9 *m*, 15,9 *m*, 17,3 *m*. Diese Werte sind allerdings ungewöhnlich klein. Inwieweit dies thatsächlich begründet ist, lässt sich natürlich nicht entscheiden. Es ist nicht unmöglich, dass die Berechnung des Tagesmittels in den oberen Schichten einen kleinen konstanten Fehler einschliesst, der bei dem geringen überhaupt in Betracht kommenden Temperaturintervall sehr wohl von bedeutendem Einfluss auf den scheinbaren Wert der Tiefenstufe sein kann. Diese Vermutung findet eine Stütze in der Thatsache, dass aus der Vergleichung der beiden in 8' und 16' Tiefe befindlichen Thermometer eine Zunahme der Temperatur um 1° auf 38,6 *m*, 33,9 *m*, 35,8 *m* stattfindet. Diese unter einander nahezu übereinstimmenden Zahlen stimmen auch sehr gut zu den anderwärts aus Tiefbohrungen abgeleiteten Werten. Es sind auch noch andere Gründe denkbar, welche zur Erklärung der oben gefundenen, abnorm kleinen Werte der Tiefenstufe herbeigezogen werden können. Insbesondere ist zu beachten, dass in den oberen Schichten selbst eine vierzehnjährige Beobachtungsreihe, wieviel mehr also eine solche von sechs oder acht Jahren, zur Ableitung des Jahresmittels bis auf Zehntelgrade schwerlich zureichend sein kann. Kann somit aus der Kleinheit jener Zahlen kein Bedenken gegen die Richtigkeit der Thermometerablesungen abgeleitet werden, so sprechen vielmehr für dieselbe die Geringfügigkeit der Differenzen zwischen Beobachtung und Rechnung, sowie die befriedigende Uebereinstimmung der beiden aus den sechs ersten und den acht letzten Jahren abgeleiteten Einzelresultate.

Es kann daher mit grosser Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dass etwaige Nullpunktsänderungen der Thermometer, soweit sie nicht bei allen in gleichem Betrage stattgefunden haben sollten, wenige Hundertstel Grad nicht überschritten haben werden. Selbstverständlich ist es trotzdem sehr wünschenswert, dass bei der bevorstehenden Auflösung der Station eine Nullpunktsbestimmung der aus dem Boden genommenen Thermometer stattfinde.

Indem ich mich nun zu den für das Folgende fast allein wichtigen, von den etwaigen Nullpunktsfehlern unabhängigen Schwankungen der Temperatur um ihre Mittelwerte wende, habe ich zwei Umstände, welche systematische Fehler herbeiführen können, einer näheren Betrachtung zu unterziehen. Ich meine die beträchtliche vertikale Ausdehnung der Thermometergefässe und den Einfluss der die Thermometer umgebenden, starken Kupferröhren.

Mit Ausnahme des obersten sind die Gefässe der Thermometer Cylinder von ungefähr $^1/_2$' Länge; dieselben sind so angebracht, dass ihr mittelster Punkt die in den Tabellen angegebene Tiefe einnimmt. Man wird nun offenbar mit grosser Annäherung voraussetzen dürfen, dass das Thermometer die Mitteltemperatur der ganzen Erdschicht, innerhalb deren sich sein Cylinder befindet, angiebt. Es ist also zu untersuchen, um welchen Betrag sich diese Mitteltemperatur von derjenigen der mittelsten Schicht unterscheidet. Dies kann auf zwei Weisen geschehen.

Es sei $u$ die von der Tiefe $x$ abhängige Temperatur, $u_0$ diejenige in der Tiefe $x_0$. Der Thermometercylinder reiche von der Tiefe $\left(x_0 - \frac{1}{4}\right)$ bis zur Tiefe $\left(x_0 + \frac{1}{4}\right)$. Es kann dann, wenn für den Augenblick $x = x_0 + \xi$ gesetzt wird,

Digitized by Google

$$u = u_0 + \xi \frac{\partial u_0}{\partial x_0} + \frac{1}{2} \xi^2 \frac{\partial^2 u_0}{\partial x_0^2} + \frac{1}{6} \xi^3 \frac{\partial^3 u_0}{\partial x_0^3} + \ldots .$$

geschrieben werden. Als Mitteltemperatur der $^1/_2'$ dicken Schicht ergiebt sich hiernach

$$u_m = 2 \int_{-\frac{1}{4}}^{+\frac{1}{4}} u \, d\xi = u_0 + \frac{1}{96} \frac{\partial^2 u_0}{\partial x_0^2}, \qquad u_0 = u_m - \frac{1}{96} \frac{\partial^2 u_0}{\partial x_0^2}.$$

Wird nicht der Fuss, sondern das Meter als Einheit gewählt, so erhält man also ungefähr

$$u_0 = u_m - 0{,}001 \frac{\partial^2 u_0}{\partial x_0^2}$$

Nun ist rund gerechnet

$$\frac{\partial u}{\partial t} = 0{,}06 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \quad \text{oder} \quad \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 17 \frac{\partial u}{\partial t}$$

Die grössten für $\frac{\partial u}{\partial t}$ vorkommenden Werte sind im langjährigen Mittel (1873 bis 1886) abgerundet

| in der Tiefe von | 1' | 2' | 4' | 8' | 16' |
|---|---|---|---|---|---|
| | $\pm$ 0,18 | $\pm$ 0,17 | $\pm$ 0,14 | $\pm$ 0,09 | $\pm$ 0,04 |

Die Differenz $u_m - u_0$ erhält somit im Maximum die Werte

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $\pm$ 0,003 | $\pm$ 0,003 | $\pm$ 0,002 | $\pm$ 0,002 | $\pm$ 0,001 |

für die angegebenen Tiefen. Dieselben sind so unbedeutend, dass es wohl gerechtfertigt ist, sie zu vernachlässigen, also die beobachteten Werte $u_m$ als identisch mit den eigentlich gesuchten $u_0$ anzusehen.

Stellt man $u$ für jede Tiefe durch eine trigonometrische Reihe dar, so kann man die Berechnung von $u_m$ gleichfalls leicht ausführen und findet dadurch, dass jede Partialschwankung sowohl in Amplitude als auch in Phase eine einfach anzugebende Aenderung erleidet. Es wird genügen, wenn ich das Resultat der Rechnung angebe. Bei der einjährigen Periode ist die Aenderung der Amplitude ganz unmerklich, diejenige der Phase ist verhältnismässig viel grösser, erreicht aber trotzdem nur 45". Bei der täglichen Periode wächst letztere auf etwa $5^0$ an; erstere bleibt auch hier geringfügig, sie beträgt nicht viel mehr als ein Tausendstel der ganzen Amplitude. Aber selbst, wenn die hiernach nötige Korrektion grösser wäre, würde sie für den Vergleich der verschiedenen Tiefentemperaturen ohne Einfluss sein, weil sie für jede Tiefe denselben Betrag erreicht. Sie hängt nämlich, wie man auch ohne Rechnung leicht einsieht, nur von der Länge des Thermometergefässes ab.

Von grösserer Bedeutung ist der Einfluss der kupfernen Schutzröhren. Eine strenge Berechnung desselben ist sehr schwierig, und ich will mich deshalb mit einer Schätzung begnügen. Auch diese verursacht bereits recht umständliche Erörtungen und setzt überdies die angenäherte Kenntnis der Wärmebewegung im Erdboden



Digitized by Google

voraus. Deshalb und um hier den Zusammenhang nicht zu sehr zu unterbrechen, verschiebe ich dieselbe auf eine spätere Stelle.*) Uebrigens erkennt man leicht, dass auch die hieraus entspringende Korrektion ähnlich der vorher behandelten sowohl für die Phase wie für die Logarithmen der Amplitude von der Tiefe nahezu unabhängig sein muss. Eine Vernachlässigung derselben ist daher ohne merklichen Einfluss auf die Phasenunterschiede und die Amplitudenverhältnisse beim Vergleich verschiedener Tiefe, also auf diejenigen Grössen, welche für die späteren Untersuchungen fast allein in Betracht kommen. Allerdings gilt diese Bemerkung nicht für die Vergleichung des obersten Thermometers mit den übrigen; in Beziehung auf dieses finden indessen überhaupt so viele beträchtliche Abweichungen von der strengen Theorie statt, dass kleine Vernachlässigungen keiner besonderen Rechtfertigung bedürfen.

Ich gehe nun zu der wichtigen Frage über, wie die Tagesmittel aus den drei täglichen Beobachtungen abzuleiten seien. Ich muss darauf um so genauer eingehen, als hier einer der schwächsten Punkte meiner Untersuchung vorliegt.

In der Meteorologie wurde früher das Tagesmittel $m$ aus irgend drei täglichen Messungen $a$, $b$, $c$ fast stets nach der einfachen Formel $m = \frac{1}{3}(a+b+c)$, in einzelnen Fällen auch nach der Formel $m = \frac{1}{4}(a+b+2c)$ berechnet. Der zuerst genannten hat sich wohl auch Frölich bei seinen Untersuchungen der älteren Königsberger Bodentemperatur-Beobachtungen bedient. In neuerer Zeit hat man jenen einfachen Mittelwerten gewisse, für jede Kombination von Beobachtungsstunden besonders festzustellende, empirische Korrektionen hinzugefügt. Dieselben ergeben sich im allgemeinen für die einzelnen Monate verschieden. In einer Abhandlung, die ich im Lauf dieses Jahres veröffentlichen zu können hoffe, will ich versuchen den Nachweis zu liefern, dass eine rationellere Berechnung des Tagesmittels durch die Formel $m = \alpha a + \beta b + \gamma c$ erhalten wird, in welcher $\alpha, \beta, \gamma$ drei empirische Konstanten sind. Es zeigt sich — diese Angabe muss hier genügen — dass durch diese Formel im allgemeinen eine sehr befriedigende Annäherung an das aus 24stündlichen Beobachtungen abgeleitete Tagesmittel erreicht wird. Für den vorliegenden Zweck ist dieselbe ausserdem sehr bequem verwendbar. Da nämlich $\alpha, \beta, \gamma$ Konstanten, also das ganze Jahr hindurch unveränderlich sind, so kann die angegebene Formel nicht nur auf die einzelnen Monatsmittel, sondern auch auf irgend welche linear aus denselben zusammengesetzte Grössen, also z. B. auf die Koeffizienten der trigonometrischen Reihen ($a_0$, $a_1$, $b_1$ . . . .) Anwendung finden.

Es handelt sich somit darum, für jede Tiefe die Grössen $\alpha, \beta, \gamma$ zu ermitteln. Für die grössten Tiefen von 8', 16' und 24' musste ich notwendig $\alpha = 1, \beta = 0, \gamma = 0$ nehmen, d. h. das Tagesmittel mit der allein veröffentlichten Beobachtung um $7^h$ identifizieren. Mit Rücksicht darauf, dass schon in 4' Tiefe die tägliche Periode unter $0{,}1^0$ herabsinkt, ist dies auch durchaus gerechtfertigt. Für die Tiefen von

*) Wegen eines dabei begangenen, erst im letzten Augenblick bemerkten Versehens, musste die Stelle, auf welche hier verwiesen wird, ausfallen. Zur Neuberechnung fehlte die Zeit.

Digitized by Google

2′ und 4′ habe ich $\alpha = \frac{4}{9}$, $\beta = \frac{1}{9}$, $\gamma = \frac{4}{9}$ gesetzt. Diese Zahlen ergeben sich aus der Annahme, dass in jenen Schichten die täglichen Partialschwankungen, welche bekanntlich mit zunehmender Entfernung von der Oberfläche schneller abnehmen, als die ganztägige Schwankung, schon unmerklich geworden sind. Unter dieser Annahme, welche die trigonometrische Reihe für die tägliche Oscillation auf die Glieder erster Ordnung beschränkt, ist nämlich, wie man leicht findet, das Tagesmittel mit den Beobachtungen um $7^h$, $14^h$, $20^h$ durch die Beziehung

$$m = 0{,}4495 \,.\, (7^h) + 0{,}1163 \,.\, (14^h) + 0{,}4342 \,.\, (20^h)$$

verknüpft. Mit genügender Annäherung kann hierfür

$$m = \frac{1}{9}(4 \,.\, (7^h) + (14^h) + 4 \,.\, (20^h))$$

gesetzt werden. (Zur Ableitung dieser Gleichung kann man sich der allgemeinen von Weihrauch in seinen „Neuen Untersuchungen über die Besselsche Formel und deren Verwendung in der Meteorologie“ angegebenen Gleichung 115 bedienen.)

Für die Tiefe von 4′ ist die vorstehende Formel sicher ausreichend; für diejenige von 2′ kann sie indessen wohl merklich, wennschon nicht beträchtlich von der Wahrheit abweichen, denn hier trifft die bei der Ableitung der Formel gemachte Voraussetzung nur angenähert zu.

Indem ich nun dazu übergehe, die Formeln für die obersten Schichten zu entwickeln, glaube ich auch diejenigen von mir gemachten Versuche, welche nicht zum Ziele führten, schildern zu sollen. Es wird dadurch, wie ich hoffe, die Ueberzeugung, welche sich mir aufgedrängt hat, dass eine empirische Feststellung der täglichen Periode in den Oberflächenschichten zu einer strengen Behandlung durchaus notwendig sei, gerechtfertigt werden. Ich gedachte zunächst in folgender Weise zu verfahren. Für die Tiefe von 4′ ist die Jahresschwankung als bekannt anzusehn. Für diejenige von 2′ kann sie als eine Funktion der noch unbekannten, für diese Tiefe geltenden Konstanten $\alpha$, $\beta$, $\gamma$ ausgedrückt werden. Durch die Vergleichung beider oder vielmehr der entsprechenden Partialoscillationen in Amplitude wie in Phase ergeben sich für die zwischenliegende Bodenschicht eine Reihe von Werten der Wärmeleitungskonstanten $a^2$ $\left(\text{oder } \frac{k}{c}\right)$. Diese Werte müssten der Theorie zufolge einander gleich sein. Die Koeffizienten $\alpha$, $\beta$, $\gamma$ wären nun so zu bestimmen, dass diese Forderung möglichst genau erfüllt würde. Nachdem so die Ableitung des Tagesmittels für die Tiefe von 2′ gelungen wäre, wollte ich in gleicher Weise hierauf diejenige in 1′ Tiefe gründen. Wie schon angedeutet, scheiterte der hier skizzierte Plan. Es stellte sich heraus, was im nächsten Abschnitt deutlich hervortreten wird, dass in den Werten von $a^2$ sehr beträchtliche Unterschiede vorkommen, welche auf der Ungenauigkeit der Voraussetzungen der Theorie beruhen. Eine Beseitigung dieser Unterschiede durch passende Wahl von $\alpha$, $\beta$, $\gamma$, wenn sie überhaupt gelänge, wäre daher sachlich bedeutungslos. Sie gelingt aber nicht einmal. Um beispielsweise nur die beiden Werte von $a^2$, welche sich aus Amplitude und Phase der Oscillation erster Ordnung ergeben, in Uebereinstimmung zu bringen, mussten in

Digitized by Google

einzelnen Fällen offenbar unmögliche Werte von $\alpha$, $\beta$, $\gamma$ (z. B. negative, durch welche das Mittel ausserhalb des Spielraums der drei Stundenwerte geriet) angenommen werden.

Ebensowenig führte der folgende Versuch zum Ziel. Ich stellte die tägliche Schwankung an der Oberfläche durch eine bis zur dritten Ordnung gehende, also 6 unbekannte Koeffizienten enthaltende Reihe dar (und zwar für jede der Grössen $v_0$, $a_1$, $b_1$ . . . . .). Daraus leitete ich unter Zugrundelegung eines vorläufigen Wertes von $a^2 \left(= \frac{k}{c}\right)$ nach der Poisson'schen Formel die Oscillation für die drei obersten Thermometer ab und zwar unter Berücksichtigung der früher besprochenen Korrektion wegen der Länge des zweiten und dritten Thermometercylinders. Aus den so gewonnenen Reihen ergaben sich leicht die Werte der Temperatur für die 3 täglichen Beobachtungstermine. Indem ich denselben die thatsächlich beobachteten gleichsetzte, erhielt ich für jede Tiefe 3 oder nach Elimination der unbekannten Mitteltemperatur 2 Gleichungen, im ganzen also deren 6 für die 6 als Unbekannte eingeführten Koeffizienten des täglichen Ganges an der Oberfläche. Das Ergebnis dieser langwierigen Rechnung war ein durchaus unbrauchbares, was sich am deutlichsten in der Verschiedenheit der für die beiden Zeitabschnitte 1873/78 und 1879/86 gesondert berechneten Werte ausspricht. So ergiebt sich beispielsweise die ganztägige Schwankung im Jahresmittel

für die Zeit von 1873 bis 1878 zu $\quad -1{,}258 \cos 2\pi t + 0{,}940 \sin 2\pi t$
für die Zeit von 1879 bis 1886 zu $\quad 1{,}684 \cos 2\pi t - 1{,}562 \sin 2\pi t$

wobei der Tag als Einheit für $t$ angenommen ist und Mitternacht dem Augenblick $t = 0$ entspricht. Beide Ergebnisse widersprechen einander geradezu; im Durchschnitt aller 14 Jahre würde somit das Jahresmittel der ganztägigen Oscillation fast vollständig verschwinden. Eine ausführliche Mitteilung sämtlicher Resultate der vorstehend skizzierten Rechnung ist nach dem Gesagten überflüssig.

Dass der hier geschilderte Weg kaum zum Ziele führen konnte, war zu erwarten, wenn auch ein so vollständiger Misserfolg, wie er hiernach zu Tage trat, nicht vorausgesehen werden konnte. Gerade in den obersten Schichten des Erdbodens treten ja, wie schon an einer früheren Stelle hervorgehoben wurde, die von der Theorie nicht berücksichtigten Einflüsse der Feuchtigkeit, der Veränderlichkeit der Leitungsfähigkeit, der Luftströmungen u. s. w. am stärksten hervor, und die Annahme einer mit der Tiefe gleichmässig fortschreitenden Amplituden- und Phasenänderung wird dadurch zu einer sehr ungenauen. Es tritt dies, wie Tabelle IV zeigt, sogar in der Jahresschwankung, wenigstens in den Partialoscillationen derselben, deutlich hervor. Was die tägliche Periode selbst anbetrifft, so kommt noch ein anderer Grund hinzu. Vergleicht man die 3 täglichen Beobachtungen in 2' (oder auch in 4') Tiefe, wie sie sich im Mittel der beiden Zeitabschnitte ergeben, so findet man vielfach einen merklich verschiedenen Gang. Bei der Kleinheit der täglichen Schwankung in solchen Tiefen ist dieselbe dem Einfluss des veränderlichen Zustandes der darüber lagernden Schicht sehr stark ausgesetzt. Die Beobachtungen in 2' Tiefe sind aber bei der oben angedeuteten Rechnung auf das Endresultat von ebenso grossem Einfluss wie diejenigen in den oberen Thermometern. Mit Rücksicht hierauf könnte man von der obigen Methode einen Erfolg vielleicht dann erwarten, wenn

Digitized by Google

von mehreren Thermometern, welche nahe der Oberfläche in geringen Abständen auf einander folgen, Beobachtungen vorliegen. Ein Notbehelf würde sie aber auch in diesem Falle bleiben, und zwar deshalb, weil zur scharfen Darstellung der täglichen Periode eine grosse Anzahl von Gliedern der trigonometrischen Reihe nötig ist. Wild bemerkt z. B. (Ueber die Bodentemp. in St. Petersburg u. Nukuss, S. 31), dass die für Melbourne berechneten und bis zu Gliedern dritter Ordnung ausgedehnten Reihen Werte ergeben, die von den beobachteten bis zu $1^0$ F. abweichen. Eine kleine Verbesserung liesse sich, ohne dass man ein Thermometer mehr zu berücksichtigen brauchte, dadurch erreichen, dass man die nach Wild's Untersuchungen gut bekannte Lage des Maximums und Minimums der Oberflächentemperatur als gegeben einführt. Man würde dadurch zwei Gleichungen gewinnen und also auch noch die Koeffizienten der Glieder vierter Ordnung berechnen können.

Ich bin auf die Darstellung dieser erfolglosen Versuche der Ableitung der täglichen Periode so ausführlich eingegangen, einmal, weil die dabei befolgten Methoden doch vielleicht gelegentlich von Nutzen sein könnten, wenn erst die Abhängigkeit der Wärmeverbreitung von den wechselnden Zuständen des Erdbodens genauer bekannt sein wird, dann aber, um das Urteil zu begründen, dass eine sichere Kenntnis der täglichen Temperaturveränderung vorerst nur durch besonders darauf gerichtete Beobachtungen an einer grösseren Anzahl täglicher Termine gewonnen werden kann.

Um zum Ziele zu gelangen, blieb mir nur ein Weg übrig: die Koeffizienten $\alpha$, $\beta$, $\gamma$ als Erfahrungsgrössen von anderen Orten zu entnehmen. Mir standen nur die in dem bereits mehrfach zitierten Werke veröffentlichten Beobachtungen zu Nukuss, die übrigens bisher beinahe die einzigen ihrer Art geblieben zu sein scheinen, zu Gebote. Trotz der grossen Unterschiede in den klimatischen Eigentümlichkeiten von Nukuss und Königsberg glaubte ich eine Uebertragung der in ersterem Orte gefundenen Werte auf letzteren als zulässig betrachten zu dürfen, da die tägliche Periode nach Wild's Untersuchungen für Nukuss und Melbourne sehr nahe übereinstimmt, insbesondere, was die Lage des Maximums und Minimums betrifft. Für die Oberfläche in Nukuss finde ich sehr nahe $\alpha = \frac{1}{4}$, $\beta = \frac{1}{4}$, $\gamma = \frac{1}{2}$. Für grössere Tiefen (von 0,2 m an) ergeben sich $\alpha$ und $\gamma$ nahezu gleich, und sie nehmen langsam zu, während $\beta$ abnimmt. In 1' Tiefe ist angenähert $\alpha = \gamma = \frac{2}{5}$, $\beta = \frac{1}{5}$. Da indessen in Nukuss die Konstante $a = \sqrt{\frac{k}{c}} = 0{,}66$ in Königsberg dagegen 0,88 ist, so muss einer Tiefe von 1' an letzterem Orte als äquivalent mit $^3/_4$' oder 0,24 m an ersterem gelten. Dieser Tiefe entsprechen ungefähr die Zahlen $\alpha = \gamma = \frac{3}{8}$, $\beta = \frac{1}{4}$. (Dieselben sind wie die vorigen interpolatorisch bestimmt. Die Beobachtungen in Nukuss beziehen sich auf die Tiefen 0, 0,05 *m*, 0,10 *m*, 0,20 *m*. Dazu nahm ich für grosse Tiefen die Werte $\alpha = \gamma = \frac{4}{9}$, $\beta = \frac{1}{9}$.)

Um das Tagesmittel der Lufttemperatur abzuleiten, nahm ich die Koeffizienten $\alpha = \beta = \frac{1}{7}$, $\gamma = \frac{5}{7}$, welche sich aus den Greenwicher Beobachtungen ergeben.

Digitized by Google

Beim Vergleich von Königsberg mit einigen andern Orten, von denen mir täglich 24malige Beobachtungen zu Gebote standen, fand ich, dass das Verhältnis der Differenzen $(20^h - 7^h)$ und $(14^h - 20^h)$ am besten für Königsberg und Greenwich übereinstimmte. Dies veranlasste mich, die für letzteren Ort geltende Formel für die geeignetste zu halten, auch die Königsberger Beobachtungen darzustellen.

Die von mir zur Berechnung des Tagesmittels gebrauchten Formeln sind also die folgenden:

| | |
|---|---|
| für die Lufttemperatur | $m = (\ (7^h) + (14^h) + 5\,.\,(20^h)) : 7$ |
| für die Tiefe von 1" | $m = (\ (7^h) + (14^h) + 2\,.\,(20^h)) : 4$ |
| für die Tiefe von 1' | $m = (3\,.\,(7^h) + 2\,.\,(14^h) + 3\,.\,(20^h)) : 8$ |
| für die Tiefen von 2' und 4' | $m = (4\,.\,(7^h) + (14^h) + 4\,.\,(20^h)) : 9$ |
| für grössere Tiefen | $m = (7^h)$ |

Unzweifelhaft liegt in der Wahl dieser Formeln eine nicht geringe Willkür; es ist wohl möglich, dass auf Grund eingehender Beobachtungen in Königsberg selbst eine Verbesserung der angenommenen Koeffizienten möglich sein würde. Dennoch kommen die hiernach berechneten Werte von $m$ der Wahrheit sicherlich wesentlich näher, als das einfache arithmetische Mittel $((7^h) + (14^h) + (20^h)) : 3$. Die Unsicherheit, die ihnen noch anhaftet, hat auf die meisten der später abzuleitenden Resultate keinen ins Gewicht fallenden Einfluss. Wo ein solcher möglich erscheint, werde ich dies ausdrücklich hervorheben.

## Die Wärmebewegung im Erdboden in ihrem durchschnittlichen Verlauf.

Aus der Darstellung des jährlichen Temperaturganges durch periodische Reihen für die verschiedenen Tiefen lässt sich mit Hülfe der bekannten von Poisson entwickelten Formeln leicht die Kenntnis der Wärmebewegung im Erdboden und der für dieselbe maassgebenden Konstanten $a^2$ gewinnen. Es darf aber nicht ausser Acht gelassen werden, dass man auf diesem Wege nur den durchschnittlichen Verlauf der Erscheinung kennen lernen kann, und dass man selbst bei Benutzung langjähriger Beobachtungsreihen nicht erwarten darf, eine genaue Anschmiegung der empirischen Ergebnisse an die Folgerungen der Theorie zu finden. Die Formeln, welche eine mit der Tiefe gleichmässig fortschreitende Abnahme des Logarithmus der Amplitude und eine damit aequivalente Verzögerung der Phase ausdrücken, sind auf Grund der Annahme abgeleitet, dass an der Oberfläche seit unendlich langer Zeit eine genau periodische Temperaturschwankung stattfinde. Dies ist nun keineswegs der Fall; es gilt höchstens für die ganzjährige Oscillation mit genügender Annäherung; bei der halbjährigen Schwankung treten so grosse Verschiedenheiten in den einzelnen Jahren auf, dass selbst die beiden bezw. sechs- und achtjährigen Mittel merklich von einander abweichen, wie Tabelle V oder VI deutlich zeigen. In noch höherem Grade findet dies bei der Drittel- und Viertel-Jahresschwankung, die nahezu ganz unregelmässig zu sein scheinen, statt. Es ist deshalb durchaus begreiflich, dass besonders in den oberen Schichten, in denen eine Ausgleichung am wenigsten stattfindet, die Amplituden- und Phasenänderung merklich von dem einfachen theoretischen Gesetz abweicht. Ein Blick auf Tabelle VI zeigt mehrfach bei den Partialschwankungen zweiter und dritter Ordnung eine Zunahme der Amplitude oder eine Verfrühung der Phase

Digitized by Google

mit vergrösserter Tiefe. Dass diese Anomalien indessen keine tiefere Bedeutung haben, geht aus der Vergleichung der beiden Teilresultate für 1873/78 und 1879/86 hervor. Beispielsweise nimmt von 1" bis 1' Tiefe während der ersten Zeit $\alpha_2$ regelrecht ab, während $\alpha_2$ grösser wird; in dem zweiten Zeitabschnitt verhält es sich dagegen umgekehrt. Bei den Gliedern vierter Ordnung ist eine deutliche Gesetzmässigkeit im Zusammenhang mit der Tiefe überhaupt nicht mehr erkennbar; ich habe sie deshalb in die Tabelle VI nicht aufgenommen.

Um einen bequemen Ueberblick zu ermöglichen, insbesondere um die Vergleichung der Phasen- und der Amplitudenänderungen der verschiedenen Glieder zu erleichtern, habe ich aus jenen Aenderungen die Werte der Konstanten $a \left(= \sqrt{\frac{k}{c}}\right)$ für die Bodenschichten zwischen den einzelnen Thermometern abgeleitet und in einer besonderen Tabelle (VII) zusammengestellt. Die Formeln zur Berechnung von $a$ ergeben sich leicht aus Folgendem.

Wird die $m^{te}$ Partialoscillation an der Oberfläche durch den Ausdruck

$$c \sin (m\omega t + \alpha) \qquad\qquad \omega = \frac{2\pi}{T}$$

dargestellt, wobei $T$ die Länge des Jahres bezeichnet, so ist die entsprechende periodische Temperaturbewegung in der Tiefe $x$:

$$c' \sin(m\omega t + \alpha') = c\, e^{-\frac{x}{a}\sqrt{\frac{m\pi}{T}}} \sin\left(m\omega t + \alpha - \frac{x}{a}\sqrt{\frac{m\pi}{T}}\right)$$

Sind $\alpha$ und $\alpha'$ in Graden gemessen und bezeichnet $M$ den Modul des Brigg'schen Logarithmensystems, so folgt hieraus

$$\log c - \log c' = M \cdot \frac{x}{a}\sqrt{\frac{m\pi}{T}} \qquad\qquad \alpha - \alpha' = 57{,}296 \cdot \frac{x}{a}\sqrt{\frac{m\pi}{T}}$$

(Zur Erleichterung etwaiger späterer Berechnungen gebe ich die Logarithmen der Faktoren von $\frac{x}{a}$ an. Es ist für den Tag als Zeiteinheit

| für $m =$ | 1, | 2, | 3, |
|---|---|---|---|
| $\log M\sqrt{\frac{m\pi}{T}} =$ | 8,60507 | 8,75558 | 8,84363 |
| $\log 57{,}296\sqrt{\frac{m\pi}{T}} =$ | 0,72541 | 0,87592 | 0,96397. |

Als Einheit von $x$ wählt man am besten den Fuss. Um $a$ alsdann auf $cm\,d^{-\frac{1}{2}}$ als Einheit zu reduzieren, hat man 1' = 31,385 cm mit log 31,385 = 1,49672.)

Ebenso wie die Temperatur in irgend einer Tiefe mit derjenigen an der Oberfläche verglichen wurde, können natürlich auch die Temperaturen in zwei Tiefen in Beziehung gesetzt werden. Auf diese Weise sind die Zahlen von Tabelle VII entstanden. Die negativen unter denselben entsprechen der vorhin erwähnten anomalen Temperaturverteilung; sie haben daher keine eigentliche physikalische Bedeutung, und das Gleiche gilt von den ungewöhnlich grossen positiven Werten. Ich habe diese



Digitized by Google

durch Klammern gekennzeichneten Zahlen nur darum aufgenommen, weil sie die erwähnten Anomalien und den Grad derselben deutlich erkennen lassen. Die sonst vorgenommene Mittelbildung von $a_c$ und $a_\alpha$, d. h. den aus den Amplituden und den aus den Phasen gewonnenen Werten von $a$, musste bei jenen Zahlen als bedeutungslos unterbleiben.

Betrachten wir nun die Ergebnisse, so finden wir in grösserer Tiefe eine sehr befriedigende Uebereinstimmung mit der Theorie. Die auf Grund der theoretischen Formeln abgeleiteten Werte von $a$ sind nahezu identisch, mögen sie aus den Amplituden oder den Phasen der Glieder erster, zweiter oder dritter Ordnung herrühren. (Eine auffällige Ausnahme bilden nur die auf die Schicht zwischen 16' und 24' Tiefe bezüglichen aus $c_2$ und $\alpha_2$ abgeleiteten Zahlen.) In den oberen Schichten tritt eine annähernd gleiche Regelmässigkeit nur bei der ganzjährigen Schwankung zu Tage. Zu Schlüssen über die kalorischen Eigenschaften des Erdbodens wird man sich daher vorzugsweise dieser letzteren bedienen. In dieser Hinsicht interessiert in erster Linie die Frage, ob in den einzelnen Schichten eine deutliche Verschiedenheit zu erkennen sei. Betrachtet man die Mittelwerte der ganzen 14jährigen Reihe, so findet man zwischen 1' und 2' einen zwar nicht bedeutend, doch merklich grössern, zwischen 2' und 4' einen etwas kleineren Wert als in der obersten und den sämtlichen unter 4' gelegenen Schichten. Fasst man die Schicht zwischen 1' und 4' als eine einheitliche auf, so ergiebt sich für dieselbe $a_c = 28{,}33$, $a_\alpha = 27{,}69$ also im Mittel $a = 28{,}01$. Dieser Wert stimmt mit allen übrigen so gut wie vollständig überein. Die Differenzen der Zahlen 27,52 28,01 27,69 27,83 sind in der That so geringfügig, dass der Schluss gerechtfertigt erscheint:

Das thermische Verhalten des Erdbodens von der Oberfläche bis zur Tiefe von 16' (nach Tabelle Va wohl auch bis 24' Tiefe) ist ein durchaus gleichmässiges.

Die Berechtigung dieses Schlusses tritt um so deutlicher hervor, wenn man die geringen Differenzen der obigen auf verschiedene Schichten bezüglichen Werte von $a$ mit den viel grösseren Unterschieden vergleicht, welche die auf je eine Schicht bezüglichen vier Einzelwerte (aus log $c$ und $a$, für 1873/78 und 1879/86) aufweisen. Wenn die Ergebnisse sechs- und achtjähriger Beobachtungsreihen noch so beträchtlich von einander abweichen, wie es wenigstens in kleineren Tiefen der Fall ist, so müssen auch die Resultate der 14jährigen Reihe noch eine über die oben gefundenen Differenzen hinausgehende Unsicherheit besitzen und jene Differenzen werden daher gänzlich in Frage gestellt. Jedenfalls lässt sich sagen, dass etwaige Verschiedenheiten der Wärmeleitungsfähigkeit in den einzelnen Tiefen zu klein sind, als dass sie aus dem vorliegenden Beobachtungsmaterial mit Sicherheit abgeleitet werden könnten — zu klein aber auch, um einen nennenswerten Einfluss auf die späteren Untersuchungen zu üben. Eine Ausnahme bildet vielleicht der oben erwähnte Umstand, dass zwischen 1' und 2' eine etwas grössere, zwischen 2' und 4' eine etwas geringere Leitungsfähigkeit als an den übrigen Stellen zu herrschen scheint. Dies Resultat gewinnt dadurch an Wahrscheinlichkeit, dass es sich nicht nur im 14jährigen Durchschnitt, sondern auch in jedem der beiden Teilmittel ausspricht. Weitergehende Schlüsse lassen sich indessen sicherlich hieraus nicht ziehen, so lange nicht die Erscheinungen, die auf den Wert von $a$ Einfluss haben, im einzelnen studiert sind. Erst, wenn letzteres geschehen ist, wird sich auch entscheiden lassen, ob die in vielen

Digitized by Google

Fällen recht beträchtlichen Differenzen von $a_c$ und $a_\alpha$ nur zufällige, auf unvollständiger Ausgleichung der möglichen Unregelmässigkeiten beruhende sind, oder nicht. Für die erstere Möglichkeit spricht der Umstand, dass gar keine Gesetzmässigkeit in der gegenseitigen Beziehung von $a_c$ und $a_\alpha$ zu erkennen ist, dass insbesondere die Differenz beider in derselben Tiefe während der beiden Teilepochen ganz verschiedene Werte, sogar solche von verschiedenem Vorzeichen besitzt.

Die vorstehenden Schlüsse finden eine Bestätigung in dem, was über die Beschaffenheit des Erdbodens bekannt ist. Die mechanische, wie die chemische und mineralogische Analyse dreier aus den Tiefen von 10, 150 und 700 cm entnommenen Bodenproben ergab bei allen dreien sehr nahe dieselben Resultate. Man könnte trotzdem für die oberste, am meisten von organischen Substanzen durchtränkte Schicht, in welcher ferner der von der Theorie nicht berücksichtigte Einfluss der wechselnden Feuchtigkeit am grössten sein muss, eine merkliche Abweichung erwarten. Eine solche spricht sich indessen, wenigstens im Durchschnittswerte von $a$, nicht aus.

Neben dem vorhin erwähnten Hauptresultat ergiebt sich der wichtige Schluss, dass in langjährigen Mittelwerten des jährlichen Ganges der Wärmezustand des Bodens mit grosser Annäherung durch die einfachen Formeln der Poisson'schen Theorie dargestellt wird, trotzdem diese Theorie der Veränderung der Bodenfeuchtigkeit, infolge deren nicht nur die thermischen Konstanten des Bodens geändert werden, sondern auch Wärmetransport stattfindet, nicht berücksichtigt. Handelt es sich nicht um die durchschnittliche Wärmebewegung während einer längeren Reihe von Jahren, sondern will man den wirklichen Verlauf im einzelnen untersuchen, so genügen jene einfachen Formeln überhaupt nicht, da dieselben ja eine seit langer (eigentlich seit unendlich langer) Zeit vor sich gehende periodische Oscillation an der Oberfläche voraussetzen. Man müsste in diesem Falle auf die Lösung der allgemeinen Aufgabe zurückgehen, bei der die Temperatur an der Oberfläche als eine beliebige Funktion der Zeit gegeben ist. Die hier in Betracht kommenden Formeln, welche man z. B. in den Riemann'schen Vorlesungen über partielle Differentialgleichungen in § 53 und § 59 findet, lassen sich in eine solche Gestalt bringen, dass man unter Benutzung zweckmässiger Hülfstafeln darauf eine numerische Berechnung von nicht gar zu grosser Weitläufigkeit gründen kann. Ich will indessen der Kürze halber auf die Mitteilung dieser Entwickelungen verzichten, da dieselben hier doch keine Verwendung finden könnten, vielleicht ausser wenn die tiefsten Schichten allein in Betracht gezogen werden. Es ist nämlich klar, dass bei der Betrachtung des Einzelverlaufs jene Einflüsse, die im langjährigen Mittel nicht mehr deutlich hervortreten, eine bedeutende Rolle spielen müssen. Es ergiebt sich also hier wiederum die Notwendigkeit einer weiteren Ausbildung der Theorie mit Rücksicht auf den Einfluss der wechselnden Feuchtigkeit. Diese Fortführung der Theorie muss sich ihrerseits auf die noch zu leistende empirische Ermittelung jenes Einflusses stützen.

Da nach dem Vorgehendem das theoretische Verhalten des Bodens innerhalb der Genauigkeitsgrenzen für alle Tiefen dasselbe ist, so ist eine alle Beobachtungen umfassende Ausgleichungsrechnung zur Bestimmung der Konstanten $\frac{k}{c}$ und des



Digitized by Google

Wärmezustandes an der Grenzfläche $x = 0$ durchaus am Orte. Ich will die Rechnung in doppelter Weise durchführen — einmal auf Grund der von Frölich benutzten Formeln, welche die ganzjährige und die halbjährige Schwankung vereint betrachten, dann unter getrennter Behandlung der Partialoscillationen. Es geschieht dies zum Zweck der Prüfung, inwieweit das kürzere erstgenannte Verfahren zur Gewinnung genauer Resultate hinreicht.

Nach der von Frölich angewandten Neumann'schen Methode hat man zunächst für jede Tiefe die Grösse und die Eintrittszeit sowohl des Maximums wie des Minimums der jährlichen Schwankung zu bestimmen. Es geschieht dies einfach durch parabolische Interpolation aus je 3 Monatsmitteln, welche den betreffenden extremen Wert einschliessen. Ich habe bei der Ausführung dieser Operation noch einige kleine Verbesserungen angebracht. Erstens habe ich nicht die Mittel der Monate, sondern diejenigen der Jahreszwölftel benutzt. Zweitens habe ich natürlich die nach den früheren Formeln (S. 112) berechneten Tagesmittel der Rechnung zu Grunde gelegt. Endlich habe ich die zur Interpolation dienende Parabel nicht durch die 3 Mittelwerte gelegt; ich habe sie vielmehr so bestimmt, dass die Mittelwerte der Parabelkoordinaten (nicht, wie jenes ungenauere Verfahren es thut, die mittelste Koordinate) mit den angegebenen Mittelwerten übereinstimmt. Diese Forderung ergiebt die folgenden leicht abzuleitenden Formeln:

Es seien $p$, $q$, $r$ drei aufeinander folgende Mittel; $q$ sei das kleinste oder das grösste derselben. Das Minimum oder Maximum sei $m$, der Zeitpnnkt desselben, gemessen in Jahreszwölfteln und gerechnet vom mittleren Augenblick des zweiten Zwölftels an, sei $\tau$. Alsdann ist

$$\text{für } \frac{r-p}{2} = b \quad \text{und} \quad \frac{r+p}{2} - q = c \qquad m = q - \frac{b^2}{4c} - \frac{c}{12} \qquad \tau = -\frac{b}{2c}$$

(Begnügt man sich, wie es bei ähnlichen Rechnungen, z. B. in der meteorologischen Praxis, wohl meistens geschieht, damit, $p$, $q$ und $r$ zu aequidistanten Parabelkoordinaten zu machen, so erhält man $\tau = -\frac{b}{2c}$, also ungeändert, dagegen $m = q - \frac{b^2}{4c}$. Es fehlt also die Korrektion $-\frac{c}{12}$, welche keineswegs unbeträchtlich zu sein braucht. Sie erreicht im vorliegenden Falle stellenweis eine Grösse von $0{,}1^0$.)

Die Resultate der Berechnung stelle ich mit Benutzung der Frölich'schen Bezeichnung hier zusammen:

| $x$ | $u_i$ | $u_a$ | $H$ | $(t_i)$ | $(t_a)$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1'' | — 0,989 | 19,142 | 20,131 | $20{,}30^0$ | $196{,}87^0$ |
| 1' | — 0,098 | 18,354 | 18,452 | 35,50 | 201,27 |
| 2' | 0,611 | 17,569 | 16,958 | 42,92 | 205,40 |
| 4' | 1,766 | 15,397 | 13,631 | 61,15 | 218,93 |
| 8' | 4,108 | 13,023 | 8,915 | 79,26 | 244,24 |
| 16' | 6,454 | 10,385 | 3,931 | 122,78 | 292,21 |

Digitized by Google

Hier bezeichnet $u_i$ das Minimum, $(t_i)$ seine vom 1. Januar an gezählte, in Graden, nicht in Tagen ausgedrückte Eintrittszeit, $u_a$ ist das Maximum und $(t_a)$ seine Eintrittszeit; $H$ bezeichnet die jährliche Amplitude, d. h. die Differenz $u_a - u_i$.

Es wird nun weiter nach Neumann's Methode für jede Tiefe die Korrektion

$$w = \frac{1}{4}\left(\frac{t_i - t_a}{T} \cdot 2\pi - \pi\right)^2$$

berechnet. $t_i$ und $t_a$ bedeuten darin die von der Frühlings-Tag- und Nachtgleiche gezählten Epochen der Extreme. Als Augenblick der letzteren nahm ich im Durchschnitt aller 14 Jahre $78{,}40^d$ d. h. $77{,}27^0$ nach dem 1. Januar $0{,}0^h$ an. Es ist also $t_a = (t_a) - 77{,}27^0$ und $t_i = (t_i) + 282{,}73^0$. Hierauf werden die korrigierten Amplituden $\frac{H}{1+w}$ nebst ihren Logarithmen und die Phasenwinkel $\vartheta = \frac{t_i + t_a}{2T} 2\pi - \pi$ oder, in Graden ausgedrückt, $\vartheta = 180^0\left(\frac{t_i + t_a}{T} - 1\right)$ berechnet, und beide Reihen von Grössen werden als lineare Funktionen der Tiefe

$$\log \frac{H}{1+w} = \log 2A_1 - p'_1 \log e \,.\, x$$

$$\vartheta = \delta_1 - p''_1 \,.\, \frac{180^0}{\pi} x$$

dargestellt. Die in diesen Formeln auftretenden Konstanten erhalten, wenn sie mit Hülfe der Methode der kleinsten Quadrate berechnet werden, die Werte

$$\left.\begin{array}{ll} 2A_1 = 20{,}149^0 & p'_1 = 0{,}10308 \\ \delta_1 = 34{,}69^0 & p''_1 = 0{,}10592 \end{array}\right\} \text{ im Mittel } p_1 = 0{,}10450$$

In nachfolgender Tabelle sind die hiernach berechneten Werte von $\frac{H}{1+w}$ und $\vartheta$ mit den beobachteten zusammengestellt. (Bei $\frac{H}{1+w}$ verschwindet die Summe der Differenzen nicht, weil die Ausgleichung in Bezug auf $\log \frac{H}{1+w}$ durchgeführt worden ist.)

| $x$ | $\frac{H}{1+w}$ | | Differenz | $\vartheta$ | | Differenz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | beobachtet | berechnet | beob.-ber. | beobachtet | berechnet | beob.-ber. |
| 1'' | 20,113 | 19,977 | + 0,136 | 31,32 | 35,20 | — 3,88 |
| 1' | 18,172 | 18,176 | — 0,004 | 41,12 | 40,76 | 0,36 |
| 2' | 16,567 | 16,396 | + 0,171 | 46,89 | 46,83 | 0,06 |
| 4' | 13,136 | 13,341 | — 0,205 | 62,77 | 58,97 | 3,80 |
| 8' | 8,764 | 8,834 | — 0,070 | 84,48 | 83,24 | 1,24 |
| 16' | 3,898 | 3,873 | + 0,025 | 130,23 | 131,79 | — 1,56 |

Digitized by Google

(Nebenbei bemerke ich, dass ich die Rechnung zum Zweck einer möglichst vollständigen Uebereinstimmung mit Frölich's Bearbeitung auch unter Verzicht auf die beiden letzten der oben genannten drei kleinen Verbesserungen (aber mit der einzigen Abweichung, dass ich die Jahreszwölftel statt der Monate beibehielt) durchgeführt habe. Dabei erhielt ich

$$\left.\begin{array}{ll} 2A_1 = 19{,}957^0 & p'_1 = 0{,}10329 \\ \delta_1 = 34{,}65 & p''_1 = 0{,}10599 \end{array}\right\} \text{ im Mittel } p_1 = 0{,}10464$$

Die Abweichungen gegen die Resultate der etwas strengeren Rechnung sind also nur unbedeutend; am meisten ins Gewicht fallend erscheinen sie bei $A_1$.)

Was die Differenzen der beobachteten und der berechneten Werte betrifft, so sind diejenigen bei $\vartheta$ verhältnismässig grösser als diejenigen bei $\frac{H}{1+w}$ oder vielmehr bei $\log\frac{H}{1+w}$, mit welch' letzteren sie eigentlich verglichen werden müssen. (Eine Differenz von $1^0$ bei $\vartheta$ ist einer solchen von ungefähr 0,00740 im $\log\frac{H}{1+w}$ aequivalent.) Es ist durchaus begreiflich, denn bei dem zur Bestimmung der Maxima und Minima eingeschlagenen Verfahren sind die extremen Werte selbst offenbar viel genauer zu bestimmen als die Augenblicke ihres Eintritts, wie man dies beispielsweise bei graphischer Ausführung der Bestimmung leicht einsieht.

Ich vergleiche die obigen Ergebnisse 14jähriger Beobachtungen nun noch mit den von Frölich selbst aus der früheren nur 3jährigen Beobachtungsreihe abgeleiteten. Er findet bei seiner Rechnung in den beiden obersten Stellen (in 0,25' und 1,33' Tiefe) bei der Amplitude eine beträchtliche Anomalie, was ihn bei der endgültigen Berechnung veranlasst, die Werte aus jenen Tiefen nicht zu berücksichtigen. In den obigen Ergebnissen tritt eine solche Anomalie nicht zu Tage, ebensowenig wie in Frölichs Untersuchung der Phasenwinkel $\vartheta$. Eine thatsächliche Existenz kommt derselben also nicht zu. Der genannte Forscher findet

$$\left.\begin{array}{ll} 2A_1 = 16{,}53^0\,R = 20{,}66^0\,C & p'_1 = 0{,}10204 \\ \delta_1 = 41{,}61^0 & p''_1 = 0{,}09786 \end{array}\right\} \text{ im Mittel } p_1 = 0{,}09995.$$

Mit Rücksicht auf die Kürze der Beobachtungszeit und auf die immerhin geringere Schärfe der Beobachtungen selbst (insbesondere der Thermometerreductionen) muss man die Annäherung dieser Werte an die vorher mitgeteilten genaueren als recht befriedigend bezeichnen. Erwähnung verdient hierbei auch der Umstand, dass die Differenzen von Beobachtung und Rechnung bei $\vartheta$ in der 14jährigen Reihe durchschnittlich ebenso gross, im einzelnen sogar grösser sind, als in der 3jährigen Reihe. Bei der Amplitude ist wegen der Nichtberücksichtigung der beiden obersten Schichten eine direkte Vergleichung ausgeschlossen; bei richtiger Erwägung aller Umstände muss man allerdings die Differenzen der früheren Berechnung merklich grössere als diejenigen, welche sich hier ergaben, nennen.

Digitized by Google

Ansser dem bereits angegebenen Werte von $p_1$ ergiebt sich noch das Verhältnis der beiden Leitungskoeffizienten $h$ und $k$. Es ist

$$\frac{h}{k} = p_1 (\operatorname{ctg} \delta_1 - 1) = 0{,}046472.$$

Dieser Wert enthält allerdings eine merkliche Verbesserung gegenüber dem von Frölich selbst als auffallend klein bezeichneten, welchen er aus der dreijährigen Reihe fand. Derselbe war nur 0,012576. Die zur Erklärung der geringen Grösse dieser Zahl von Frölich gemachte Bemerkung findet auch auf den obigen, grösseren Wert noch begründete Anwendung.

Als Längeneinheit liegt den vorstehenden Zahlen der Fuss zu Grunde. Führe ich an Stelle desselben das Centimeter ein, so ergiebt sich, da sowohl $p_1$ wie das Verhältnis $\frac{h}{k}$ die Dimension $L^{-1}$ besitzen,

$$p_1 = 0{,}0033296\ cm^{-1} \qquad \frac{h}{k} = 0{,}0014807\ cm^{-1}.$$

Die für die Wärmebewegung im Erdboden maassgebende Konstante

$$a^2 = \frac{k}{c} = \left(\frac{1}{p_1}\sqrt{\frac{\pi}{T}}\right)^2$$

ergiebt sich hiernach, wenn ich den Tag als Zeiteinheit wähle, also $T = 365{,}2422\,d$ setze, zu

$$a^2 = \frac{k}{c} = 775{,}85\ cm^2 d^{-1} \qquad (\lg a^2 = 2{,}88978).$$

Für $a$ ergiebt sich zugleich der Wert

$$a = \sqrt{\frac{k}{c}} = 27{,}854\ cm\, d^{-\frac{1}{2}},$$

welcher naturgemäss mit den aus der Betrachtung der einzelnen Schichten früher abgeleiteten Werten in guter Uebereinstimmung steht.

Zum Vergleich mit anderwärts gefundenen Resultaten führe ich noch einerseits die Minute, andrerseits die Sekunde ein. Letzteres liefert uns den Wert von $a^2$ im üblichen absoluten Maasssystem, ersteres entspricht dem von Wild, der diese Konstante $K$ nennt, festgehaltenen Gebrauche. Es ergiebt sich

$$a^2 = \frac{k}{c} = 0{,}5388\ cm^2\,\mathrm{min}^{-1} = 0{,}08980\ cm^2\,s^{-1}.$$

Ich wiederhole nun die Berechnung von $\frac{k}{c}$ und $\frac{h}{k}$, indem ich jetzt die trigonometrischen Reihen zum Ausgangspunkt nehme. Diesen Weg hat übrigens auch Frölich in seiner Dissertation eingeschlagen (vgl. S. 20 derselben); er hält ihn indessen für weniger gut als den ersten, weil der jährliche Gang sich in den extremen Werten am deutlichsten ausspräge. Ich kann dieser Auffassung nicht beipflichten. Die Neumann'sche Methode beruht durchaus auf der Annahme, dass die Temperatur

Digitized by Google

in jeder Tiefe durch eine trigonometrische Reihe darstellbar ist, bei der die Logarithmen der Amplituden und die Phasenwinkel in der schon oft charakterisierten Weise lineare Funktionen der Tiefe sind. Sie beschränkt jedoch die Reihe auf die beiden ersten Glieder. Tabelle III zeigt indessen, dass auch das dritte und das vierte Glied noch gross genug sind, um auf die Lage wie auf den Betrag der jährlichen Extreme einen merklichen Einfluss auszuüben. Man begeht also unzweifelhaft einen Fehler, wenn man die thatsächlich beobachteten Extreme mit den aus den beiden ersten Gliedern der Reihe berechneten identifiziert. Ausserdem ist die Bestimmung des Maximums und des Minimums aus je drei aufeinanderfolgenden Monatsmitteln weniger sicher, wie die Ermittelung der periodischen Schwankung durch die Fourier'sche Reihe, weil bei dieser alle 12 Monatsmittel Berücksichtigung finden. Man überzeugt sich leicht, dass durch die bei der ersten Methode geübte Weglassung der 6 von den Extremen am weitesten abstehenden Monatsmittel besonders die Lage des Maximums und Minimums, in geringerem Masse die Grösse beider geändert wird.*) Hiermit übereinstimmend hat ja auch die vorhergehende Berechnung die Resultate Frölichs bei $A_1$ und $p_1$ nur wenig, bei $\delta_1$ und $\frac{h}{k}$ dagegen beträchtlich geändert. Der einzige Einwand, den er gegen die Benutzung der trigonometrischen Reihe erhebt, erscheint mir aus dem Grunde als wenig berechtigt, weil die Amplitude der ganzjährigen Schwankung, $2c_1$, an Grösse dem Werte $H$ durchaus gleichkommt. Was Frölich zu seinem Urteil bestimmt hat, ist wohl der allerdings etwas befremdliche Umstand gewesen, dass er aus der Bearbeitung der Sinusreihe für $\frac{h}{k}$ einen negativen, also offenbar beträchtlich fehlerhaften Wert erhielt. Die Erklärung für diese Erscheinung kann wohl nur folgende sein. Eine dreijährige Beobachtungsreihe muss offenbar zur angenähert sicheren Bestimmung von $\delta_1$ unzureichend sein, und es ist als ein Zufall anzusehen, dass die an sich ungenauere Methode einen der Wahrheit näher kommenden Wert lieferte, als die genaue Methode. Immerhin verdiente dieser Punkt wohl, einmal genauer untersucht zu werden, denn auffällig bleibt es, dass Frölich dieselbe Anomalie in den Brüsseler Beobachtungen fand.

In den folgenden Tabellen finden sich die 14jährigen Mittelwerte der Amplituden und Phasen für die 3 ersten Partialschwankungen verglichen mit den berechneten Werten, welche sich aus den dabei verzeichneten, nach der Methode der kleinsten Quadrate erhaltenen Ausgleichungsformeln ergeben. Das Resultat der Vergleichung kann als ein durchaus zufriedenstellendes bezeichnet werden. Interessant und mit früheren Auseinandersetzungen im Einklang ist der Umstand, dass die Differenzen bei $c_1$ nicht geringer sind, als die ihnen entsprechenden halben Differenzen bei $\frac{H}{1+w}$, während diejenigen bei $\alpha_1$ verglichen mit denen bei $\vartheta$ wesentlich verringert erscheinen.

---

*) Man könnte in dieser Hinsicht, wie mir scheint, eine Verbesserung der Methode erreichen, wenn man aus den nicht berücksichtigten Monatsmitteln die Zeitpunkte bestimmte, in welchen gerade das Jahresmittel eintritt, und wenn man aus diesen alsdann $\delta_1$ ableitete.

Digitized by Google

| $x$ | log $c_1$ | | Differenz | $c_1$ | | Diff. | $\alpha_1$ | | Diff. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | beobacht. | berechnet | beob.-ber. | beobacht. | berechnet | beob.-ber. | beobacht. | berechnet | beob.-ber. |
| 1″ | 1,01903 | 1,02314 | − 0,00411 | 10,448 | 10,547 | − 0,099 | 250°,20 | 250°,01 | + 0°,19 |
| 1′ | 0,97956 | 0,98075 | − 0,00121 | 9,540 | 9,566 | − 0,026 | 244,25 | 244,53 | − 0,28 |
| 2′ | 0,94309 | 0,93451 | + 0,00858 | 8,772 | 8,600 | + 0,172 | 239,09 | 238,55 | + 0,54 |
| 4′ | 0,84259 | 0,84203 | + 0,00056 | 6,960 | 6,951 | + 0,009 | 225,94 | 226,59 | − 0,65 |
| 8′ | 0,65163 | 0,65706 | − 0,00543 | 4,484 | 4,540 | − 0,056 | 202,85 | 202,66 | + 0,19 |
| 16′ | 0,28872 | 0,28713 | + 0,00159 | 1,944 | 1,937 | + 0,007 | 154,83 | 154,81 | + 0,02 |

$\log c_1 = 1{,}02699 - 0{,}046241 \cdot x$ $\quad p'_1 = 0{,}10648$

$\alpha_1 = 250°{,}51 - 5°{,}981 \cdot x$ $\quad p''_1 = 0{,}10439$ } im Mittel: $p_1 = 0{,}10543$

$c_1 = 10{,}641$ für $x = 0$.

| $x$ | log $c_2$ | | Differenz | $c_2$ | | Diff. | $\alpha_2$ | | Diff. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | beobacht. | berechnet | beob.-ber. | beobacht. | berechnet | beob.-ber. | beobacht. | berechnet | beob.-ber. |
| 1″ | 9,9736 | 0,0470 | − 0,0734 | 0,941 | 1,114 | − 0,173 | 57°,6 | 62°,8 | − 5°,2 |
| 1′ | 9,9880 | 9,9909 | − 0,0029 | 0,973 | 0,979 | − 0,006 | 57,3 | 55,9 | + 1,4 |
| 2′ | 9,9734 | 9,9296 | + 0,0438 | 0,941 | 0,850 | + 0,091 | 51,0 | 48,5 | + 2,5 |
| 4′ | 9,8287 | 9,8072 | + 0,0215 | 0,674 | 0,642 | + 0,032 | 34,6 | 33,6 | + 1,0 |
| 8′ | 9,6047 | 9,5623 | + 0,0424 | 0,402 | 0,365 | + 0,037 | 5,3 | 3,7 | + 1,6 |
| 16′ | 9,0410 | 9,0724 | − 0,0314 | 0,110 | 0,118 | − 0,008 | 302,6 | 304,0 | − 1,4 |

$\log c_2 = 0{,}0521 - 0{,}06123 \cdot x$ $\quad p'_2 = 0{,}1410$

$\alpha_2 = 63°{,}4 - 7°{,}46 \cdot x$ $\quad p''_2 = 0{,}1302$ } im Mittel: $p_2 = 0{,}1356$

$c_2 = 1{,}127$ für $x = 0$.

| $x$ | log $c_3$ | | Differenz | $c_3$ | | Diff. | $\alpha_3$ | | Diff. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | beobacht. | berechnet | beob.-ber. | beobacht. | berechnet | beob.-ber. | beobacht. | berechnet | beob.-ber. |
| 1″ | 9,5437 | 9,6491 | − 0,1054 | 0,350 | 0,446 | − 0,096 | 29°,4 | 27°,6 | + 1°,8 |
| 1′ | 9,5716 | 9,5902 | − 0,0186 | 0,373 | 0,389 | − 0,016 | 20,2 | 17,3 | + 2,9 |
| 2′ | 9,5604 | 9,5259 | + 0,0345 | 0,363 | 0,336 | + 0,027 | 7,3 | 6,0 | + 1,3 |
| 4′ | 9,5066 | 9,3973 | + 0,1093 | 0,321 | 0,250 | + 0,071 | 334,8 | 343,4 | − 8,6 |
| 8′ | 9,1603 | 9,1400 | + 0,0203 | 0,145 | 0,138 | + 0,007 | 299,9 | 298,4 | + 1,5 |
| 16′ | 8,5855 | 8,6255 | − 0,0400 | 0,039 | 0,042 | − 0,003 | 209,2 | 208,2 | + 1,0 |

$\log c_3 = 9{,}6545 - 0{,}06431 \cdot x$ $\quad p'_3 = 0{,}1481$

$\alpha_3 = 28°{,}5 - 11°{,}27 \cdot x$ $\quad p''_3 = 0{,}1967$ } im Mittel: $p_3 = 0{,}1724$

$c_3 = 0°{,}451$ für $x = 0$.



Digitized by Google

Die Konstanten der ganzjährigen Schwankung, $c_1$ und $\alpha_1$, welche am sichersten zu bestimmen sind, habe ich auch für die beiden Zeitabschnitte vor und nach 1878/9 einzeln berechnet. Diese Berechnung ergab

$$1873\text{—}1878: \left\{ \begin{array}{llll} \log c_1 = 1{,}01790 - 0{,}045742\,x & p'_1 = 0{,}10533 \\ \alpha_1 = 250^0{,}61 - 5^0{,}951\,x & p''_1 = 0{,}10386 \\ c_1 = 10{,}421 \text{ für } x = 0 \end{array} \right\} \text{im Mittel } p_1 = 0{,}10460$$

$$1879\text{—}1886: \left\{ \begin{array}{llll} \log c_1 = 1{,}03381 - 0{,}046615\,x & p'_1 = 0{,}10734 \\ \alpha_1 = 250^0{,}43 - 6^0{,}004\,x & p''_1 = 0{,}10479 \\ c_1 = 10{,}810 \text{ für } x = 0 \end{array} \right\} \text{im Mittel } p_1 = 0{,}10607$$

Man sieht, dass die beiden Teilresultate unter einander und daher auch mit dem Hauptergebnis recht befriedigend übereinstimmen.

Um nun die aus den 3 periodischen Gliedern abgeleiteten Werte unter einander sowie mit den Ergebnissen der Berechnung nach der Neumann'schen Methode bequem zu vergleichen, will ich aus allen die Konstanten $\frac{k}{c}$ und $\frac{h}{k}$ ableiten. Vorher erinnere ich noch daran, dass $2A_1$ mit $2c_1$ übereinstimmen und $\delta_1$ den Wert von $(\alpha_1 + 77^0{,}27)$ zu $360^0$ ergänzen müsste, wie sich aus der Definition dieser Grössen ergiebt. Die gefundenen Zahlenwerte ergeben

$$2A_1 = 20{,}149 \quad 2c_1 = 21{,}282 \quad \delta_1 + (\alpha_1 + 77{,}27) = 34{,}69 + 327{,}78 = 362{,}47$$

also bezüglich der Amplitude eine nicht unbeträchtliche Differenz, bezüglich der Phase dagegen eine gute Uebereinstimmung.

Zur Ermittelung der gesuchten Konstanten führen die Formeln:

$$\frac{k}{c} = a^2 = \frac{1}{p_m\, p_m} \cdot \frac{m\,\pi}{T} \qquad \delta_m = 360 - (\alpha_m + 77{,}27) \qquad \frac{h}{k} = p_m\ (\operatorname{ctg} \delta_m - 1)$$

(Zur Begründung der zweiten ist Folgendes zu bemerken. • Frölich setzt die Reihe für die Jahresschwankung aus Gliedern von der Form $A_m \sin(\omega t - \delta_m - p_m x)$ zusammen und zählt $t$ von der Frühlings-Tagundnachtgleiche an; in vorliegender Arbeit ist dafür die Form $c_m \sin(\omega t + \alpha_m - p_m x)$ mit dem 1. Januar als Anfangspunkt der Zählung von $t$ gewählt. Den Unterschied beider Zeitpunkte rechne ich, wie schon früher erwähnt wurde, zu $77^0{,}27$.

Die Resultate sind:

| $m =$ | 1 | 2 | 3 | |
|---|---|---|---|---|
| $\frac{k}{c} =$ | 762,27 | 921,60 | 855,20 | $cm^2 d^{-1}$ |
| $\frac{h}{k} =$ | 0,0019708 | 0,000958 | (— 0,003939) | $cm^{-1}$ |

Mit dem Fuss als Längeneinheit wird der aus dem ersten Gliede sich ergebende Wert von $\frac{h}{k}$ gleich 0,06185 — sehr nahe übereinstimmend mit dem freilich auf recht unsicheren Grundlagen ruhenden Werte, welchen Frölich für Brüssel fand.

Digitized by Google

Aus den vorhergehenden Untersuchungen darf man wohl den Schluss ziehen, dass sich aus Beobachtungen einiger Jahre eine recht befriedigende Kenntnis der thermischen Konstanten des Erdbodens gewinnen lässt, wenn man das Glied erster Ordnung in der periodischen Reihe der Jahresschwankung allein berücksichtigt. Man erkennt aber zugleich, dass die Betrachtung der Glieder höherer Ordnung selbst in längeren Beobachtungsreihen nur zu rohen Werten von $\frac{k}{c}$ und zu ganz unzuverlässigen Werten von $\frac{h}{k}$ führt. — Im vorliegenden Falle lege ich den folgenden Rechnungen die Konstanten

$$\frac{k}{c} = 762{,}27\ cm^2 d^{-1} \qquad \frac{h}{k} = 0{,}0019708\ cm^{-1}$$

zu Grunde, die mir aus den vorher angegebenen Gründen zuverlässiger zu sein scheinen, als die nach der ersten Methode erhaltenen (auf Seite 119).

Um die Grössen $k$ und $h$, die eigentlichen Leitungs- bezw. Strahlungskoeffizienten, berechnen zu können, müsste man $c$, die spezifische Wärme des Bodens, kennen. Eine direkte Bestimmung derselben liegt leider nicht vor; eine genaue Berechnung aus der chemischen Zusammensetzung des Bodens ist auch nicht möglich, weil sein spezifisches Gewicht und die durchschnittliche Menge des eingeschlossenen Wassers nicht bekannt sind. Ich muss mich deshalb mit einer oberflächlichen Schätzung begnügen.

Nach Pfaundler (Ueber die Wärmekapazität verschiedener Bodenarten etc. Wien. S.-B. $LIV_{II}$, 1866, S. 255) kann die auf die Gewichtseinheit bezogene spezifische Wärme aller trockenen Bodensorten, wofern sie humusfrei sind, mit grosser Annäherung zu 0,2 angenommen werden. Sehr humusreicher Boden steigt bis auf 0,4, Torf bis auf 0,5. Die am Standpunkt der Thermometer aus 0,1 $m$ Tiefe entnommene Probe enthält nur 2,04% Humus. Es darf daher angenommen werden, dass der dort befindliche Boden im trockenen Zustande eine nicht wesentlich über 0,2 hinausgehende Wärmekapazität besitzen werde. Da der Hauptbestandteil Kieselsäure ist — dieselbe macht ungefähr 80 % des Gesamtgewichts aus — und da die Dichtigkeit der übrigen in nicht gar zu geringer Menge vorhandenen Bestandteile (Thon, Kalk, Eisenoxyd, Kali) im Durchschnitt von derjenigen des Quarzes (2,65) nicht beträchtlich abweicht, so darf letztere mit hinreichender Annäherung als die mittlere Dichte der festen Bodenbestandteile überhaupt angesehen werden. Nun kann die oberste Bodenschicht (in 10 $cm$ Tiefe) ungefähr 27 % ihres Gewichts an Wasser aufnehmen. Daraus ergiebt sich, wenn man von der Verdichtung des Wassers an der Oberfläche der einzelnen Teilchen absieht, dass die Poren des Erdbodens ungefähr 42 % seines ganzen Volumens betragen müssten. (Dieser Wert folgt aus der Gleichung $0{,}27(100-x)\,2{,}65 = x$.) Dieses Resultat ist wohl unwahrscheinlich; man sollte eine viel kleinere Zahl erwarten. Zum Teil mag die vorher angedeutete Vernachlässigung an dem ungenauen Werte die Schuld tragen. Das aus demselben folgende Gewicht eines Kubikcentimeters des Bodens, $0{,}58 \cdot 2{,}65 = 1{,}54\,g$ ist daher sicherlich zu klein. Setzt man an Stelle hiervon rund $2\,g$, so erhält man als Wärmekapazität des trocknen Bodens bezogen auf die Volumeneinheit $0{,}2 \cdot 2 = 0{,}4$. Im vollständig nassen Zustande enthält nun 1 $cm^3$



Digitized by Google

noch 0,27 $g$ Wasser. Alsdann wäre somit die Wärmekapazität gleich 0,67. Wenn ich demnach schliesslich als durchschnittlichen Wert bei den im Laufe des Jahres wechselnden Feuchtigkeitsverhältnissen 0,5 für die spezifische Wärme $c$ der Volumeneinheit setze, so kann dieser Wert recht wohl um $\frac{1}{5}$ seiner Grösse falsch sein. Indessen giebt er wenigstens eine angenäherte Vorstellung von der Grösse von $c$. Eine genauere Bestimmung aus den vorliegenden Daten scheint mir kaum möglich zu sein. Dies ist jedoch kein allzuschwer ins Gewicht fallender Mangel, weil $c$ durch eine direkte Messung mit aller wünschenswerten Genauigkeit bestimmt werden kann.

Bezeichne ich eine Wärmeeinheit ($g\,cm^2\,s^{-2}$) zur Abkürzung mit $w$, so ist nach dem Vorhergehenden angenähert $c = 0{,}5\,w\,cm^{-3}$. Durch Einführung dieses Wertes in die kurz zuvor gefundenen Werte von $\frac{k}{c}$ und $\frac{h}{k}$ ergiebt sich in runder Zahl

$$k = 380\,w\,cm^{-1}\,d^{-1} \qquad h = 0{,}75\,w\,cm^{-2}\,d^{-1}$$

Bei den bisherigen Betrachtungen lag der Schwerpunkt in der Ermittelung der theoretischen Konstanten des Erdbodens, richtiger gesagt, der mittleren Werte dieser Konstanten. Ich gehe nun dazu über, die Verteilung der Wärme selbst, welche sich hierbei bereits ergeben hat, näher ins Auge zu fassen.

Die Temperatur des Bodens in der Tiefe $x$ im Augenblick $t$ der jährlichen Periode lässt sich den bisher gewonnenen Ergebnissen (S. 105, 121) zufolge durch folgende Formel, in der ich an Stelle des bisher gebrauchten Fusses das Centimeter als Längeneinheit eingeführt habe, darstellen:

$$\begin{aligned} u = 8{,}164 + 0{,}000577\,x + 10{,}641\,e^{-0{,}0033927\,x} &\sin(\omega t + 250^0{,}51 - 0^0{,}1906\,x) \\ + 1{,}127\,e^{-0{,}004493\,x} &\sin(2\omega t + 63^0{,}4 - 0^0{,}238\,x) \\ + 0{,}451\,e^{-0{,}004717\,x} &\sin(3\omega t + 28^0{,}5 - 0^0{,}359\,x) + \ldots\ldots \end{aligned}$$

Am unsichersten bestimmt sind die beiden nicht periodischen Glieder, weil sie von den unbekannten Nullpunktsänderungen der Thermometer abhängen. Indessen ist, wie früher auseinandergesetzt wurde, diese Unsicherheit wahrscheinlich sehr geringfügig, und ausserdem haben jene beiden Glieder auf die weiteren Entwickelungen keinen wesentlichen Einfluss. Auch der periodische Teil der vorstehenden Formel stellt den Wärmezustand in seiner Jahreschwankung nur angenähert dar. Dies ergiebt sich einmal aus den in den früheren Vergleichungen (S. 121) hervortretenden Differenzen zwischen den beobachteten und den berechneten Werten der Partialschwankungen, und ferner aus dem Umstand, dass (wie Tabelle V zeigt) die drei ersten Glieder der Reihe keineswegs eine vollständige Darstellung des jährlichen Ganges geben. Bei der Beurteilung des Einflusses, den dies auf die weiteren Rechnungen ausübt, darf man nicht ausser Acht lassen, dass in den Differentialquotienten $\left(\frac{\partial u}{\partial x}$ und $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}\right)$ die höheren Glieder an Gewicht gegenüber den niederen gewinnen, und dass ebenso die Abweichungen von dem einfachen gesetzmässigen Verlauf mit der Tiefe bei der Differentiation im allgemeinen immer stärker hervortreten müssen. Wenn daher die obige Formel auch die Darstellung der Temperatur $u$

Digitized by Google

selbst mit befriedigender Annäherung giebt, so muss man doch erwarten, dass sie die Werte von $\frac{\partial u}{\partial x}$ und $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ immer weniger genau liefert.

Den folgenden Erörterungen schicke ich eine allgemeine Bemerkung voraus. Das Endziel aller Untersuchungen von der Art der vorliegenden wäre erreicht, wenn man für jeden Augenblick und für jede Tiefe den Wärmezustand, d. h. sowohl die Temperatur als auch die Wärmekonstanten (Kapazität und Leitungsfähigkeit) angeben könnte. Von allem diesem liefert die Beobachtung lediglich die Temperatur einer begrenzten Anzahl von Punkten für jeden Augenblick. (Letzteres ist auch nur soweit richtig, als man von der nicht genügend bestimmten täglichen Periode absehen darf oder will.)

Die Aufgabe, aus diesen Beobachtungsdaten die Temperatur für alle Zwischenpunkte zu berechnen, ist ein Interpolationsproblem. Dasselbe kann rein als solches oder aber in Anlehnung an die Gesetze der Wärmeverbreitung gelöst werden. Letzteres geschieht, wenn man in der Weise, wie ich es soeben gethan habe, die Temperatur durch eine Formel darstellt, deren Glieder von der Gestalt $c\, e^{-px} \sin(\omega t + \alpha - px)$ sind. Auf den ersten Blick scheint diese Lösung, eben weil sie die Gesetze des Wärmeflusses zur Grundlage nimmt, die vollkommenste zu sein. Sie wäre dies auch, wenn der Erdboden wirklich das von der Theorie angenommene homogene, unveränderliche Medium wäre. Dies ist aber nicht der Fall. Die Schichten in verschiedener Tiefe sind nicht gleichartig; ihre Verschiedenheit ist aber häufig, wie im vorliegenden Falle, zu gering, um aus den Beobachtungen selbst mit Sicherheit hervorzugehen (Vergl. S. 114). Vor allen Dingen ist es die Bewegung des Wassers — des aus den atmosphärischen Niederschlägen stammenden wie des Grundwassers — welche durch den damit verbundenen Wärmetransport wie durch die (nach Wild nicht unbeträchtliche) Aenderung der Wärmekonstanten starke Abweichungen von den Ergebnissen der vereinfachten Theorie herbeiführt. Wenn die Gesetze, nach denen diese Abänderungen mit dem wechselnden Feuchtigkeitsgehalte (vielleicht auch mit der Temperatur selbst) zusammenhängen, durch Laboratoriumsversuche festgestellt wären, und wenn die Wanderung des Wassers durch selbständige fortlaufende Beobachtungen ebenso eingehend wie der Temperaturverlauf ermittelt würde, so könnte die Theorie mit Rücksicht auf diese Einflüsse vervollständigt werden, und damit wäre die volle und strenge Lösung des vorhin bezeichneten Interpolationsproblems ermöglicht. Jene Bedingungen sind indessen nicht erfüllt, und daher ist die Interpolation nach der angegebenen Formel (von der bei derselben bemerkten Ungenauigkeit ganz abgesehen) nur angenähert richtig. Dasselbe gilt von der Berechnung von $\frac{\partial u}{\partial x}$ und $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$, denn diese stützt sich offenbar im Princip auf die interpolierten Werte. (Theoretisch weniger gewichtig, aber für die Anwendung wesentlich ist ein anderer Mangel obiger Formel. Dieselbe kann offenbar nur für die Mittelwerte längerer Zeiträume Verwendung finden. Es ist schon an früherer Stelle (S. 115) erwähnt worden, dass durch freilich weniger einfache Formeln der Verlauf der Erscheinung auch für kürzere Zeiten, ja vollständig im Einzelnen verfolgt werden kann.)

So lange also die Gesetze der Erscheinung nicht vollständig erforscht sein werden, bleibt als theoretisch vorzuziehendes Verfahren die Interpolation als solche.

Digitized by Google

Lässt sich dieselbe mit genügender Genauigkeit ausführen, dann gewinnt man dadurch umgekehrt sogar die Möglichkeit, zur Ableitung jener Gesetze einen Beitrag zu liefern. Indem man die Werte von $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ und $\frac{\partial u}{\partial t}$ für verschiedene Zeitpunkte berechnet und das Verhältnis derselben ermittelt, gewinnt man in der Abweichung desselben von dem Mittelwert der Konstanten $\frac{k}{c}$ ein Urteil über die gesuchten sekundären Einflüsse. Unumgänglich notwendig ist dabei freilich die Kenntnis der Bewegung des Wassers. Diejenige des Grundwassers ist verhältnismässig einfach zu gewinnen. Bezüglich derjenigen des von oben eindringenden Wassers werden in den meisten Fällen, wie auch hier, nur die Regenmessungen vorliegen. Man kann indessen hoffen, durch Kombination dieser Messungen mit den Resultaten der Vergleichung von $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ und $\frac{\partial u}{\partial t}$ die Gesetze der Wasserströmung im Boden zugleich mit denen der Wärmeströmung abzuleiten. In dem vorliegenden Falle hat sich diese Hoffnung, wie ich im Voraus bemerken will, als trügerisch erwiesen. Das Resultat einer langen Reihe von sehr umfangreichen und langwierigen Interpolationsrechnungen war ein durchaus negatives. Ich werde diese erfolglosen Untersuchungen daher in möglichster Kürze behandeln und mich auf die Mitteilung einiger Resultate zum Zweck der Erläuterung meiner Ausführungen beschränken. Vollständig übergehen mochte ich sie nicht, weil ich das Princip nicht als verfehlt ansehe, vielmehr glaube, dasselbe zur Grundlage etwa anderwärts einzurichtender, neuer Beobachtungen vorschlagen zu sollen. Hierüber und über die Gründe des Misserfolges im vorliegenden Falle muss ich auf eine spätere Stelle verweisen. (S. 132 u. s. w.)

Da die einfache Interpolation zu keinem Resultate führte, so habe ich die zunächst abgewiesene Ableitung aus der trigonometrischen Reihe nachträglich vorgenommen. Da ich hierüber weniger zu sagen habe, so will ich die darauf bezüglichen Entwickelungen zuerst mitteilen. Aus den schon entwickelten Gründen kann hier an eine Ableitung der schon mehrfach erwähnten sekundären Einflüsse des Wassers aus den Wärmemessungen selbst kaum gedacht werden. Ich habe trotzdem — gleichfalls ohne Erfolg — einen solchen Versuch unternommen. Eine gewisse Berechtigung dazu giebt der Umstand, dass die aufgestellte Formel thatsächlich über die einfache Poissonsche Theorie etwas hinausgeht und sich in ihrem Charakter einer selbständigen Interpolationsformel nähert. Nach der Theorie müssten die folgenden Beziehungen bestehen, in denen man die Bezeichnung durch Vergleichung mit den Tabellen auf Seite 121 erklärt findet:

$$p'_1 = p''_1 \ (= p_1) \qquad p'_2 = p''_2 = p_1\sqrt{2} \qquad p'_3 = p''_3 = p_1\sqrt{3}$$

An Stelle der einen Konstanten $p_1$ enthält somit die Formel, da diese Beziehungen thatsächlich nicht erfüllt sind, 6 Konstanten.

Um $\frac{\partial u}{\partial x}$ und $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ zu bilden, schreibe ich der Kürze halber

$$u = u_0 + \nu x + c_1 e^{-p'_1 x} \sin(\omega t + \alpha_1 - p''_1 x) + c_2 e^{-p'_2 x} \sin(2\omega t + \alpha_2 - p''_2 x) + c_3 e^{-p'_3 x} \sin(3\omega t + \alpha_3 - p''_3 x)$$

Es ist mit dem *cm* als Längeneinheit: $p''_1 = 0{,}0033261$, $p''_2 = 0{,}004148$, $p''_3 = 0{,}006267$.

Digitized by Google

Die andern Konstanten ($\nu$ $p'_1$ $p'_2$ $p'_3$) sind bereits angegeben.

Betrachtet man nun ein Glied von der Form

$$v = c\,e^{-p'x}\sin(\eta - p''x) \qquad [\eta = n\omega t + \alpha_n]$$

so findet man durch einfache Rechnung, dass der Differentialquotient $\frac{\partial v}{\partial x}$ mit Hülfe der Substitution

$$p' = p\sqrt{2}\cos(45^0 + \zeta) \qquad p'' = p\sqrt{2}\sin(45^0 + \zeta)$$

die bequeme Form

$$\frac{\partial v}{\partial x} = -p\sqrt{2}\,c\,e^{-p'x}\sin(\eta + 45^0 + \zeta - p''x)$$

annimmt. Durch zweifache Anwendung dieser Formel erhält man sofort

$$\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} = 2pp\,c\,e^{-p'x}\sin(\eta + 90^0 + 2\zeta - p''x) = 2pp\,c\,e^{-p'x}\cos(\eta + 2\zeta - p''x)$$

Man bemerkt, dass in dem durch $p' = p''$ charakterisierten Falle der strengen Theorie $p$ mit dem gemeinsamen Werte von $p'$ und $p''$ identisch und $\zeta = 0$ wird. Mit Rücksicht hierauf dürfte der hier definierte Wert $p$ den Vorzug vor dem gewöhnlich angewandten Mittel von $p'$ und $p''$ verdienen. — In vorliegendem Falle wird

| | | |
|---|---|---|
| $p_1 = 0{,}0033595$ | $p_2 = 0{,}004324$ | $p_3 = 0{,}005547$ |
| $\zeta_1 = -0^0{,}57$ | $\zeta_2 = -2^0{,}3$ | $\zeta_3 = +8^0{,}0$ |

Damit ergiebt sich

$$\begin{aligned}\frac{\partial u}{\partial x} = {} & 0{,}000577 + 0{,}050557\,.\,10^{-0{,}0014734\,x}\sin(\omega t + 294^0{,}94 - 0^0{,}1906\,x)\\ & + 0{,}006895\,.\,10^{-0{,}001951\,x}\sin(2\omega t + 106^0{,}1 - 0^0{,}238\,x)\\ & + 0{,}003541\,.\,10^{-0{,}002049\,x}\sin(3\omega t + 81^0{,}5 - 0^0{,}359\,x)\end{aligned}$$

Die Logarithmen der Amplituden sind 8,70378, 7,8385, 7,5491. — Ferner ist

$$\begin{aligned}\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = {} & 0{,}0002402\,.\,10^{-0{,}0014734\,x}\sin(\omega t + 339^0{,}37 - 0^0{,}1906\,x)\\ & + 0{,}0000422\,.\,10^{-0{,}001951\,x}\sin(2\omega t + 148^0{,}8 - 0^0{,}238\,x)\\ & + 0{,}0000278\,.\,10^{-0{,}002049\,x}\sin(3\omega t + 134^0{,}5 - 0^0{,}359\,x)\end{aligned}$$

Die Logarithmen der Amplituden sind 6,38056, 5,6249, 5,4437.

Vorstehende Formeln geben den Wert der gesuchten Grösse für einen bestimmten Augenblick $t$. Für manche Zwecke ist es vorzuziehen, die Monatsmittel (oder besser die Mittel der Jahreszwölftel) zu kennen. Man erhält dieselben (wie man aus dem früher, S. 104, Gesagten unmittelbar erkennt) indem man nur die Amplituden der vorstehenden Formel ändert. Die Logarithmen derselben sind um 0,00497, 0,0200 und 0,0456 zu vermindern. Für $t$ ist der Abstand des mittelsten Punktes des Jahreszwölftel vom Anfang des Jahres einzusetzen.

Digitized by Google

Was $\frac{\partial u}{\partial x}$ betrifft, so ist es in erster Linie von Interesse, den Wert dieser Grösse an der Oberfläche, d. h. für $x = 0$, zu kennen. Ich habe ihn nach der soeben entwickelten Formel berechnet und zwar sowohl im Mittel der Jahreszwölftel als auch für die Anfangspunkte und die Mittelpunkte der einzelnen Abschnitte, also angenähert gesprochen für den 1. und 15. eines jeden Monats. (Genauer gesprochen muss ich übrigens sagen: für diejenigen Augenblicke, welche um $0{,}83^d$ vor dem Anfang oder der Mitte jedes Jahreszwölftels liegen. Es geschah dies deshalb, weil ich die später zu erwähnende Tabelle zur Berechnung der Sonnenstrahlung auf jene Augenblicke bezogen hatte. Der Zeitpunkt $t = -0{,}83$ ist derjenige, in welchem durchschnittlich die geozentrische Länge der Sonne $280^0$ beträgt.)

Ich füge noch für dieselben Augenblicke die später gleichfalls gebrauchten Werte von $u$ für $x = 0$ bei.

$$10^5 \cdot \left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)_{x=0}$$

| Jahreszwölftel | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mittelwert | 3136 | 2100 | 80 | −3029 | −5139 | −5366 | −3990 | −1687 | 1238 | 3843 | 4759 | 4098 |
| Wert am Anfang | 3584 | 2705 | 1298 | −1428 | −4334 | −5583 | −4887 | −2811 | −302 | 2731 | 4641 | 4587 |
| Wert in der Mitte | 3131 | 2150 | 77 | −2992 | −5230 | −5431 | −4060 | −1752 | 1250 | 3921 | 4832 | 4104 |

$$(u)_{x=0}{}^{*})$$

| Jahreszwölftel | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mittelwert | −0,933 | −0,816 | 1,153 | 6,091 | 12,546 | 17,469 | 19,260 | 17,951 | 13,854 | 7,981 | 2,719 | −0,086 |
| Wert am Anfang | −0,708 | −1,043 | −0,288 | 3,149 | 9,288 | 15,483 | 18,916 | 19,094 | 16,333 | 11,043 | 5,060 | 0,872 |
| Wert in der Mitte | −0,961 | −0,891 | 1,014 | 6,027 | 12,626 | 17,618 | 19,388 | 18,070 | 13,937 | 7,945 | 2,596 | −0,170 |

Den Wert von $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ will ich für den Ort des zweiten Thermometers, d. h. für die Tiefe von 1′ oder 31,4 *cm* berechnen. An dieser Stelle muss der Einfluss der Niederschläge noch sehr merklich sein. Ich habe mich hier auf die Berechnung der Monatsmittel beschränkt.

$$10^7 \cdot \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}\right)_{x=31{,}4}$$

| Jahreszwölftel | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mittelwert | −333 | 189 | 1226 | 2249 | 2343 | 1533 | 459 | −735 | −1878 | −2355 | −1797 | −881 |

Diese Zahlen sind nun mit den Werten des Differentialquotienten $\frac{\partial u}{\partial t}$ zu vergleichen. Da diese letzteren für alle später etwa anzustellenden weiteren Untersuchungen von grösster Wichtigkeit sind, so habe ich dieselben in voller Ausführlichkeit berechnet und dieser Arbeit in einer besonderen Tabelle beigefügt. Die

*) Infolge eines Versehens ist hier $u_0 = 8{,}100$ statt 8,164 angenommen worden. Alle Zahlen dieser Tabelle sind also um 0,064 zu vergrössern.

Digitized by Google

Genauigkeit dieser Zahlen, welche für jede Tiefe die zwölf Jahreszwölftel von $\frac{\partial u}{\partial t}$ darstellen, ist im wesentlichen dieselbe, wie diejenige der Beobachtungen selbst. Ich habe deshalb auch hier nicht nur die Durchschnittswerte für den ganzen 14jährigen Zeitraum, sondern auch diejenigen für die ersten 6 und die letzten 8 Jahre berechnet. Die beiden Teilresultate (Tabelle IV A und B) zeigen eine so weitgehende Uebereinstimmung, dass man in dem Hauptresultat unzweifelhaft eine recht befriedigende Annäherung an den wahren mittleren Verlauf der Erscheinung annehmen darf.

Die Berechnung der Werte von $\frac{\partial u}{\partial t}$ hätte für jede Tiefe aus der zur Darstellung von $u$ bereits abgeleiteten trigonometrischen Reihe erfolgen können. Da diese von mir indessen bei den Gliedern 4. Ordnung ($a_4 \cos 4\omega t + b_4 \sin 4\omega t$) abgebrochen wurde, so würde die Berechnung von $\frac{\partial u}{\partial t}$ einen Fehler wegen der Vernachlässigung der Glieder 5. und 6. Ordnung enthalten und zwar einen durchschnittlich 5 oder 6 mal so grossen Fehler offenbar, als ihn die gleiche Vernachlässigung bei $u$ selbst hervorruft. Um diesen Fehler zu vermeiden, habe ich die Werte von $\frac{\partial u}{\partial t}$ unmittelbar aus den Monatsmitteln von $u$ abgeleitet. Es seien diese letzteren, die ich $u_1, u_2 \ldots$ nennen will, durch die Reihe

$$u_i = A_0 + A_1 \cos \omega\tau + B_1 \sin \omega\tau + \ldots + A_5 \cos 5\omega\tau + B_5 \sin 5\omega\tau + B_6 \sin 6\omega\tau$$

dargestellt, wobei $\tau$ den Mittelpunkt des betreffenden Monats darstellt. (Dass nur $\sin 6\omega\tau$ und nicht $\cos 6\omega\tau$ auftritt, hängt hiermit zusammen. Einer näheren Begründung bin ich überhoben, da diese Bemerkung aus einer weit allgemeineren von Weihrauch in seinen „Neuen Untersuchungen . . ." (S. 26) angegebenen folgt.) Die dem Augenblick $\tau$ selbst zukommende Temperatur $u$ ist dann nach den früheren Ausführungen (S. 104) durch die ähnlich gebildete Reihe

$$u = A_0 + f_1 A_1 \cos \omega\tau + f_1 B_1 \sin \omega\tau + \ldots + f_5 A_5 \cos 5\omega\tau + f_5 B_5 \sin 5\omega\tau + f_6 B_6 \sin 6\omega\tau$$

ausgedrückt, in welcher

$$f_1 = \frac{\pi}{12 \sin \frac{\pi}{12}} \qquad f_2 = \frac{\pi}{6 \sin \frac{\pi}{6}} \ldots \qquad f_6 = \frac{\pi}{2 \sin \frac{\pi}{2}}$$

gesetzt wurde. Für den mittelsten Augenblick des Jahres, für $\tau = \pi$, ergiebt sich dann

$$u_\pi = A_0 - f_1 A_1 + f_2 A_2 - f_3 A_3 + f_4 A_4 - f_5 A_5$$

Nun sind die Koeffizienten $A_0$ $A_1 \ldots A_5$ bekannte lineare Funktionen der 12 Monatsmittel $u_1$ $u_2 \ldots u_{12}$. Setzt man dieselben in vorstehende Formel ein, so ergiebt sich nach Ausführung der numerischen Rechnung:

$$\begin{aligned} u_\pi = \quad & 0{,}68745\,(u_6 + u_7) - 0{,}28960\,(u_5 + u_8) + 0{,}16384\,(u_4 + u_9) \\ & - 0{,}09794\,(u_3 + u_{10}) + 0{,}05320\,(u_2 + u_{11}) - 0{,}01695\,(u_1 + u_{12}) \end{aligned}$$

Diese Formel giebt die Temperatur für den Anfangspunkt des siebenten Jahreszwölftels. Mit einfacher Aenderung der Indices kann man nun offenbar dieselbe



Digitized by Google

Formel benutzen, um für den Anfang irgend eines andern Jahreszwölftels die Temperatur zu ermitteln.

Die auf diese Weise berechneten Werte von $u$ für die Anfangspunkte der zwölf Jahresabschnitte finden sich in Tabelle III. Aus ihnen ergaben sich die in Tabelle IV angegebenen Monatsmittel von $\frac{\partial u}{\partial t}$, indem die Differenzen je zweier aufeinanderfolgender durch 30,437 (d. i. 365,242 : 12) dividiert wurden. Es mag daran erinnert werden, dass der hiernach berechnete jährliche Temperaturgang genau zu denselben Zahlen der Tabelle V führen muss, die sich bereits aus den Monatsmitteln ergeben haben. Dagegen giebt die jetzt gewonnene Zahlentafel unmittelbar betrachtet eine genauere Anschauung von der jährlichen Schwankung, wie die Tafel der Monatsmittel. Eine graphische Darstellung, wie sie z. B. Singer von den Münchener Beobachtungen gegeben hat, ist daher auf die Zahlen der Tabelle III, welche für einzelne Zeitpunkte gelten, und nicht auf die in Tabelle II gegebenen Mittelwerte zu gründen.

Vergleicht man nun die entsprechenden Monatsmittel von $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ und $\frac{\partial u}{\partial t}$ in 2′ Tiefe, so findet man, was aus mehrfach erörterten Gründen im voraus zu erwarten war, dass die einfache Beziehung

$$\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$$

nicht genau erfüllt ist. Setzt man für $a^2$ den früher ermittelten Wert 762,27 ein, so erhält man für $10^4 . a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ die Monatsmittel

−254 144 935 1714 1786 1168 335 −560 −1432 −1795 −1370 −672

während $10^4 \frac{\partial u}{\partial t}$ gleich

−26 −136 1059 1721 1698 1457 15 −533 −1454 −1793 −1291 −716

ist. Die Differenzen $10^4 \left(\frac{\partial u}{\partial t} - a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}\right)$ werden somit

228 −280 124 7 −88 289 −320 27 −22 2 79 −44

Diese Differenzen können einerseits davon herrühren, dass der Wert von $a^2$ im Laufe des Jahres selbst etwas veränderlich ist, andererseits stellen sie den Einfluss des durch das Wasser bewirkten Wärmetransports dar. Leider ist es aber unmöglich, zwischen diesen Ursachen und jenen Differenzen einen gesetzmässigen Zusammenhang aufzufinden. Es geht dies, ganz abgesehen von dem negativen Ergebnis genauerer Untersuchungen, schon aus dem Umstande hervor, dass die obige Reihe der Differenzen einen fast fortwährenden Zeichenwechsel aufweist, dass sogar an zwei Stellen die grössten entgegengesetzten Differenzen unmittelbar neben einander stehen, während die Verteilung der Niederschläge und alle sonstigen in Betracht kommenden Einflüsse durchaus nicht einen derartigen schnellen Wechsel im Laufe des Jahres zeigen.

Die wesentlichste Ursache der auftretenden Differenzen kann hiernach nur eine in der Ungenauigkeit der Rechnung gelegene sein. Und in der That — die

Digitized by Google

Werte von $\frac{\partial u}{\partial t}$ können zwar als der Wahrheit sehr nahe kommend gelten, diejenigen von $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ dagegen sind, wie ich zuvor auseinandergesetzt habe, sehr unsicher. Eine hier nicht näher auszuführende Schätzung des Einflusses, den allein das weggelassene Glied vierter Ordnung haben kann, ergiebt, dass durch dasselbe die vorstehenden Differenzen sehr wohl um Beträge bis zu $\pm 200$ geändert werden können. Daraus folgt, dass die Schwankungen des Wertes $\frac{\partial u}{\partial t} - a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ mit einer ihrem Werte gleichkommenden Unsicherheit behaftet sind. Man kann daher durchaus keine Schlüsse aus ihnen ziehen.

Man könnte glauben, zu einem besseren Resultat zu gelangen, wenn man $\frac{\partial u}{\partial t}$ in gleicher Weise wie $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ aus der auf drei Glieder beschränkten Reihe ableitet. Es lässt sich in der That nicht bestreiten, dass die Werte dieser beiden Ausdrücke dann vergleichbarer werden, weil beide in gleichem Sinne fehlerhaft werden. Gesicherte Ergebnisse können aber auch auf diesem Wege nicht gewonnen werden, weil die Glieder der höheren Ordnungen für sich allein durchaus nicht in dem Ausdruck $\frac{\partial u}{\partial t} - a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ wegfallen, sondern wahrscheinlich verhältnismässig stärkere Differenzen als diejenigen der ersten Ordnung ergeben werden. — Ich will trotzdem, um eine Anschauung von dem Verlauf der so entstehenden Differenzen zu geben, die Monatsmittel von $\frac{\partial u}{\partial t}$ auch auf dem soeben angedeuteten Wege berechnen. Dieselben, die ich der bequemeren Schreibweise halber wiederum mit $10^4$ multipliziere, werden

$$-188 \quad 76 \quad 864 \quad 1779 \quad 1884 \quad 1144 \quad 235 \quad -609 \quad -1443 \quad -1824 \quad -1351 \quad -565$$

Dass der Ausdruck $10^4\left(\frac{\partial u}{\partial t} - \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}\right)$ jetzt die viel regelmässiger verlaufenden Werte

$$66 \quad -68 \quad -71 \quad 65 \quad 98 \quad -24 \quad -100 \quad -49 \quad -11 \quad -29 \quad 19 \quad 107$$

annimmt, darf nicht überraschen; es ist dies eine notwendige Folge der angewandten Berechnungsmethode, welche bewirkt, dass die vorstehenden Differenzen durch eine nur bis zur dritten Ordnung gehende trigonometrische Reihe auszudrücken sein müssen. Ich glaube deshalb, dass alle Schlüsse, zu denen die scheinbare Regelmässigkeit der hier gefundenen Differenzen verleiten könnte, unsicher und zweifelhaft sein müssen und daher besser unterbleiben. Ein Erfolg ist erst dann zu erwarten, wenn man dazu gelangt, $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ mit annähernd gleicher Genauigkeit zu bestimmen, wie dies bei $\frac{\partial u}{\partial t}$ möglich ist; das umgekehrte Verfahren, letzteres auf den geringeren Genauigkeitsgrad des ersteren herabzudrücken, führt nicht zum Ziele.

Denselben Misserfolg erleidet der Versuch, die Rechnung für grössere Tiefen durchzuführen. Die Differenzen werden dort naturgemäss kleiner; in dem gleichen



Digitized by Google

Maasse nehmen jedoch auch die zu erforschenden Einflüsse ab, und damit bleibt die Unmöglichkeit einer gesicherten Bestimmung derselben bestehen.

Die Hauptaufgabe, den Wert von $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ mit möglichster Genauigkeit zu bestimmen, habe ich, wie bereits früher gesagt worden ist, noch auf andere Weise zu lösen gesucht.

Eine graphische Darstellung, welche die Temperatur für jede Tiefe und für jeden Augenblick des Jahres darstellt, zeigt, übereinstimmend mit der Betrachtung der Zahlen, einen im Durchschnitt eines längeren Zeitraums recht regelmässigen Verlauf der Linien gleicher Temperatur. Man sollte danach erwarten, dass die Temperaturwerte sich mit grosser Annäherung durch eine Interpolationsformel darstellen lassen. Ich wählte die Lagrange'sche Formel. Sind die Temperaturen in den Tiefen $x_1$, $x_2$, $x_3$, $x_4$ in irgend einem Augenblick (oder im Durchschnitt eines gewissen Zeitraums) gleich $u_1$, $u_2$, $u_3$, $u_4$, so ist die in der Tiefe $x$ zur gleichen Zeit herrschende Temperatur nach dieser Formel bekanntlich

$$u = \frac{(x-x_2)\,(x-x_3)\,(x-x_4)}{(x_1-x_2)(x_1-x_3)(x_1-x_4)}\,u_1 + \frac{(x-x_1)\,(x-x_3)\,(x-x_4)}{(x_2-x_1)(x_2-x_3)(x_2-x_4)}\,u_2 + \frac{(x-x_1)(x-x_2)(x-x_4)}{(x_3-x_1)(x_3-x_2)(x_3-x_4)}\,u_3 + \frac{(x-x_1)\,(x-x_2)\,(x-x_3)}{(x_4-x_1)(x_4-x_2)(x_4-x_3)}\,u_4$$

Wenn die Temperaturen nicht für 4, sondern für mehr oder weniger Tiefen als gegeben angenommen werden, so ist die Formel leicht diesem Fall entsprechend zu gestalten. Aus dieser Formel kann man nun natürlich nicht nur für irgend welche Zwischenpunkte die Temperatur $u$, sondern auch für jeden Punkt die Werte von $\frac{\partial u}{\partial x}$ und $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ bestimmen — diese freilich aus bekannten Gründen mit steigender Unsicherheit.

Ich habe noch eine Verbesserung anzubringen gesucht. Mit steigender Tiefe werden die Aenderungen von $u$ verhältnismässig immer geringer. Es rührt dies von dem Faktor $e^{-px}$ (bzw. $e^{-\sqrt{2}px}$ etc.) her, der in dem allgemeinen Ausdruck auftritt. Sieht man von der geringfügigen mit der Tiefe proportional wachsenden Temperaturzunahme ab, so nähert sich $u$ mit unendlich wachsender Tiefe einem Grenzwert. Man muss daher erwarten, dass eine nach positiven Potenzen von $x$ fortschreitende Potenzreihe von $x$, wie es die in der Lagrange'schen Formel auftretende Funktion ist, nur für ein begrenztes Gebiet nahezu gültig sein, ausserhalb desselben aber sehr schnell ganz unbrauchbar werden wird. Letzterer Umstand lässt dann aber auch die Darstellung innerhalb des Gültigkeitsbereiches als weniger zuverlässig erscheinen. Führt man dagegen an Stelle von $x$ als ursprüngliche Variable $e^{-px}$, wofür ich kurz $z$ schreiben will, in die Formel ein, so kann dieselbe, da $z$ nur das Intervall von 0 bis 1 durchläuft, während $x$ zwischen $\infty$ und 0 schwankt, den Verlauf der Funktion $u$ auf eine viel weitere Strecke darstellen, als wenn man $x$ selbst zur Variabeln wählt; sie wird also innerhalb eines engeren Gebietes vermutlich eine etwas genauere Darstellung gewähren. Ich will sogleich erwähnen, dass diese

Digitized by Google

Vermutung sich zwar für den Fall der Extrapolation, nicht aber oder nur in geringem Grade für den fast allein wichtigen Fall der Interpolation bewährt hat. (Ich sage: fast allein wichtig, weil die Berechnung von $\frac{\partial u}{\partial x}$ für $x = 0$ selbst dann, wenn $u$ für $x \doteq 0$ gegeben wäre, was nicht einmal in voller Strenge der Fall ist, einer Extrapolation hinsichtlich der Sicherheit der Bestimmung aequivalent ist.)

Selbstverständlich genügt ein ungefährer Mittelwert von $p$. Ich habe den aus der Vergleichung der ganzjährigen Schwankungen in 1" und 16' Tiefe sich ergebenden Wert $p = 0{,}105111$ (mit dem Fuss als Einheit) gewählt. Für die in Betracht kommenden Tiefen der sieben Thermometer ergaben sich die folgenden, von der Wahl der Längeneinheit unabhängigen Werte von $z$:

$$z_1 = 0{,}991280 \quad z_2 = 0{,}900225 \quad z_3 = 0{,}810405 \quad z_4 = 0{,}656754 \quad z_5 = 0{,}431326$$
$$z_6 = 0{,}186043 \quad z_7 = 0{,}080245$$

Wird $z$ eingeführt, so erhält man durch Differentiation zunächst $\frac{\partial u}{\partial z}$ und $\frac{\partial^2 u}{\partial z^2}$; die eigentlich gesuchten Grössen erhält man alsdann durch die aus $z = e^{-px}$ fliessenden Gleichungen

$$\frac{\partial u}{\partial x} = -pz\frac{\partial u}{\partial z} \qquad \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = p^2 z\frac{\partial u}{\partial z} + p^2 z^2\frac{\partial^2 u}{\partial z^2}$$

Ich habe schon erwähnt, dass auch das hier geschilderte Verfahren zu keinem sicheren Ergebnis führte. Ich will daher nicht sämtliche Einzelresultate anführen, sondern nur einige derselben angeben, welche genügen, die Methode zu veranschaulichen und den Grund der Erfolglosigkeit, damit aber zugleich die Aussicht auf Erfolg in anderen Fällen zu begründen.

Um zunächst die Methode einer vorläufigen Prüfung zu unterziehen, habe ich $u$ für einige Fälle, in denen beobachtete Werte vorliegen, interpolatorisch berechnet. Ich habe $u_3$, d. h. die Temperatur in 2' Tiefe aus den Temperaturen $u_1$, $u_2$, $u_4$ in 1", 1' und 4' Tiefe für jedes Jahreszwölftel berechnet. Je nachdem ich $x$ oder $z$ als Interpolationsargument benutzte, erhielt ich

$$\text{I)} \quad u_3 = -0{,}5571\,u_1 + 1{,}3940\,u_2 + 0{,}1631\,u_4 \qquad \text{oder}$$
$$\text{II)} \quad u_3 = -0{,}4531\,u_1 + 1{,}2537\,u_2 + 0{,}1994\,u_4$$

Die nach diesen Formeln berechneten Werte stelle ich in Folgendem mit den beobachteten zusammen:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ber. I | 2,311 | 1,964 | 0,092 | 0,968 | 3,635 | 7,679 | 9,148 | 7,745 | 5,483 | 2,043 | 2,557 | 3,546 |
| ber. II | 2,289 | 1,712 | 0,148 | 1,013 | 3,648 | 7,668 | 9,114 | 7,713 | 5,448 | 2,017 | 2,536 | 3,518 |
| beob. | 2,063 | 1,653 | 0,195 | 1,074 | 3,772 | 7,871 | 9,280 | 7,843 | 5,516 | 1,858 | 2,324 | 3,264 |

Die Differenzen Beob.-Rechn. sind demnach in Tausendstel Graden:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| bei I: | −248 | −311 | +103 | +106 | +137 | +192 | +132 | +98 | +33 | −183 | −233 | −282 |
| bei II: | −226 | −59 | +47 | +61 | +124 | +203 | +166 | +130 | +68 | −159 | −212 | −254 |

Digitized by Google

Die Differenzen zeigen bei beiden Formeln einen sehr ausgeprägten regelmässigen Verlauf; die gleichen Phasen im jährlichen Gange sind etwas gegen einander verschoben. Die zweite Formel, d. h. die mit Benutzung von $z$ aufgestellte, zeigt wohl etwas kleinere und gesetzmässigere Differenzen als die erste; beträchtlich ist indessen der Unterschied nicht. Jedenfalls dürfen die Differenzen als mässig bezeichnet werden. Stützt man daher die Interpolation nicht nur auf $u_1, u_2, u_4$, sondern auf $u_1, u_2, u_3, u_4$, so darf man für die Zwischentiefen eine recht genaue Darstellung des Temperaturzustandes erwarten. Und dennoch wird sich zeigen, dass die Berechnung von $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ auf diesem Wege nicht gelingt!

Um zu zeigen, wie sehr im Falle der Extrapolation die Berechnung nach $z$ derjenigen nach $x$ überlegen ist, will ich noch das Beispiel anführen, die Temperatur in 24' aus derjenigen in den oberen 6 Tiefen abzuleiten. Interpoliert man nach $x$, so erhält man die offenbar vollkommen unbrauchbare Formel

$$u_7 = -1265u_1 + 4291\tfrac{1}{21}\,u_2 - 2777\tfrac{1}{7}\,u_3 + 1349\tfrac{1}{3}\,u_4 - 180\tfrac{5}{7}\,u_5 + 12\tfrac{1}{21}\,u_6$$

Legt man dagegen $z$ zu Grunde, so entsteht die freilich auch noch wegen der Grösse ihrer Koeffizienten höchst ungünstige, aber doch wesentlich bessere Gleichung

$$u_7 = -5{,}162\,u_1 + 21{,}364\,u_2 - 27{,}077\,u_3 + 15{,}257\,u_4 - 67{,}045\,u_5 + 2{,}663\,u_6.$$

Hiernach ergeben sich, wenn ich die ungünstigsten Fälle anführe, für Januar und Juli die Werte 13,54 und 1,08 statt der beobachteten 8,687 und 8,065. Es kann also nicht einmal von einer auch nur annähernd richtigen Darstellung gesprochen werden. Von einer so weit über die Grenze hinausgehenden Extrapolation kann man indessen auch kein wesentlich besseres Resultat erwarten. Aehnlich war das Ergebnis einer Berechnung von $u_5$ (in 8' Tiefe) aus $u_1, u_2, u_3, u_4$.

Zu der Berechnung der Differentialquotienten übergehend, betrachte ich zunächst $\frac{\partial u}{\partial x}$. Ich beschränke mich hier darauf, den für $x = 0$ geltenden Wert in's Auge zu fassen, da dieser allein für das Folgende von Bedeutung ist. Um einen Ueberblick über die Wärmeströmung zu gewinnen, habe ich allerdings auch diejenigen für die grössere Tiefe berechnet. — Je nachdem ich nun $x$ oder $z$ als Argument einführte, erhielt ich

$$\text{I:}\quad \left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)_{x=0} = -0{,}064822\,u_1 + 0{,}098482\,u_2 - 0{,}036711\,u_3 + 0{,}003051\,u_4$$

$$\text{II:}\quad \left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)_{x=0} = -0{,}071877\,u_1 + 0{,}117262\,u_2 - 0{,}051129\,u_3 + 0{,}005736\,u_4$$

Die Logarithmen der Faktoren sind

| | | | |
|---|---|---|---|
| $8{,}81172_n$ | 8,99336 | $8{,}56479_n$ | 7,48438 |
| $8{,}85659_n$ | 9,06916 | $8{,}70867_n$ | 7,75862 |

Die Berechnung nach diesen Formeln ist nicht sonderlich günstig, da sich die einzelnen Glieder gegenseitig fast ganz aufheben, so dass die Unsicherheit derselben

Digitized by Google

das Endresultat in sehr verstärktem Maasse beeinflusst. Diese Unsicherheit kann von noch nicht ausgeglichenen Störungen der Werte $u_1$, $u_2$, $u_3$, $u_4$, von den etwaigen bei der Ableitung der Tagesmittel gemachten ungenauen Annahmen, endlich von der Unkenntnis der Nullpunktskorrektionen der Thermometer herrühren. Nimmt man an, dass diese Unsicherheit die Temperatur jeder Tiefe gleich stark betrifft — und es liegt kein Anhalt zu einer anderen Annahme vor — so giebt die Quadratwurzel aus der Quadratsumme der Koeffizienten einen Maassstab zur Beurteilung der aus jener Unsicherheit entspringenden, für die interpolierte Grösse zu befürchtenden Fehler. Diese Wurzel, welche ich den mittleren Betrag der Koeffizienten nennen will, ist für die beiden obigen Formeln 0,12352 und 0,14685. Schätzt man also die mittlere Unsicherheit jedes der Werte $u_1$, $u_2$, $u_3$, $u_4$ auf 0,05, so sind die Werte von $\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)_{x=0}$ mit einem zu befürchtenden mittleren Fehler von 0,006 bis 0,007 behaftet. Dazu könnte noch ein indessen schwerlich beträchtlicher systematischer Fehler kommen, wenn nämlich eine algebraische Funktion vierten Grades der Tiefe $x$ (bezw. der Grösse $z$) nicht ausreichend sein sollte, die Temperatur in einer Schicht von 4′ Dicke mit genügender Annäherung darzustellen.

Ich habe nun nach obigen Formeln $\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)_{x=0}$ für die einzelnen Monate aus dem Durchschnitt der vierzehnjährigen Beobachtungen berechnet und zwar unter Elimination des grössten Teils der soeben angedeuteten Fehler. Es ist klar, dass dieselben ihrem Hauptteil nach ziemlich konstant sein müssen. Sie treten daher auch im Jahresmittel auf. Nun ist aber bereits früher (S. 106) die geothermische Tiefenstufe bestimmt worden, und aus dem Werte derselben hat sich als Jahresmittel von $\frac{\partial u}{\partial x}$, welche Grösse im Durchschnitt sehr lange dauernder Beobachtungen von der Tiefe unabhängig sein muss, der Betrag 0,00058 ergeben. Im vorliegenden Falle ergiebt sich jedoch nach den obigen Formeln bezw. 0,00394 und 0,00414. Daraus ergiebt sich, dass die aus den Formeln folgenden Monatsmittel um 0,00336 und 0,00356 zu verringern sind.

Hiernach ergiebt sich

$$10^5 \cdot \left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)_{x=0}$$

| Jahreszwölftel | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mittelwert nach I: | 4903 | 1784 | −1732 | −4670 | −5087 | −5507 | −3596 | −1837 | 835 | 4314 | 5283 | 6003 |
| „ „ II: | 5216 | 1918 | −1849 | −4801 | −5286 | −5825 | −3844 | −2034 | 730 | 4534 | 5577 | 6358 |

Beide Formeln führen also wenigstens zu annähernd gleichen Resultaten; jedenfalls sind die auftretenden Differenzen geringer, als man nach der beträchtlich stärkeren Verschiedenheit der Formeln selbst erwarten durfte. Etwas stärker weichen dagegen die hier gefundenen Zahlen von den früher aus der trigonometrischen Reihenentwickelung erhaltenen ab (vgl. S. 128); insbesondere sind sie durchschnittlich etwas grösser als diese, und der jährliche Gang ist ein etwas anderer. Uebrigens lässt diese Vergleichung die Formel I als die bessere erscheinen, was mit dem geringeren

Digitized by Google

mittleren Betrage ihrer Koeffizienten gegenüber demjenigen bei Formel II in Einklang steht.

Bei Erwägung aller in dem einen und dem anderen Falle auftretenden, im Vorhergehenden geschilderten Fehlerquellen scheint es mir, dass die hier ermittelten Werte nicht wesentlich unsicherer sein können, als die aus der Reihenentwickelung folgenden. Da aber der hier befolgte Weg, wie weiterhin auseinandergesetzt werden soll, bei zweckmässiger Benutzung zu sehr viel genaueren Resultaten führen kann, als die erlangten sind, so glaube ich die benutzte Methode als brauchbar ansehen zu dürfen. Jedenfalls besitzt sie vor der auf die Behandlung der Reihen begründeten Methode einen wesentlichen Vorteil. Man kann sie auf beliebige einzelne Abschnitte des Jahres und auf kürzere Zeiträume anwenden, wofern dieselben nur lang genug sind, damit eine gewisse Ausgleichung der unregelmässigen Schwankungen vorausgesetzt werden kann. Die Reihenmethode hat dagegen zu ihrer theoretischen Grundlage streng genommen die Voraussetzung, dass seit sehr langer (eigentlich unendlich langer) Zeit eine genaue Wiederkehr der periodischen Schwankung stattgefunden habe.

Aus dem Werte von $\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)_{x=0}$ ergiebt sich die während eines Tages durch ein Quadratcentimeter der Erdoberfläche strömende Wärmemenge. Dieselbe ist, wenn sie einströmend als positiv gerechnet wird, gleich $-k\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)_{x=0}$. Der Wert von $k$ ist schätzungsweise zu $380\, w\, cm^{-1}\, d^{-1}$ ermittelt worden (vgl. S. 124). Jene Wärmemenge schwankt also im Laufe des Jahres zwischen den extremen Werten von ungefähr $+20$ und $-20\, w\, cm^{-2}$. Man muss beachten, dass diese Zahlen den Ueberschuss der grösstenteils am Tage erfolgenden Einstrahlung oder sonstigen Wärmezufuhr über den hauptsächlich in der Nacht stattfindenden Wärmeverlust darstellen.

Die Werte von $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ will ich gleichfalls nur auszugsweise angeben, weil sie, wie ich schon bemerkte, zu abschliessenden Resultaten nicht geführt haben.

Ich betrachte zunächst die Schicht in 1' Tiefe. Ich habe zur Darstellung von $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ hier sowohl sämtliche 6 Temperaturen $u_1 \ldots u_6$ als auch die vier obersten allein benutzt. Bei Interpolation nach $z$ ergiebt sich in diesen zwei Fällen

$$10^4 \cdot \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}\right)_{x=1'} = 10{,}3598 u_1 - 18{,}0527 u_2 + 6{,}3672 u_3 + 1{,}5892 u_4 - 0{,}2919 u_5 + 0{,}0284 u_6$$

$$10^4 \cdot \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}\right)_{x=1'} = 11{,}400 u_1 - 21{,}688 u_2 + 10{,}204 u_3 + 0{,}084 u_4$$

Da beide Formeln zu wenig verschiedenen Resultaten führen, so will ich nur diejenigen, welche sich aus der zweiten ergeben, hier mitteilen. Es wird

$$10^7 \cdot \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}\right)_{x=31{,}4}$$

| Jahreszwölftel | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mittelwert | −3870 | 548 | 4399 | 4521 | 3380 | 2867 | 894 | 287 | −1016 | −3379 | −3751 | −4882 |

Digitized by Google

Hierbei ist das Jahresmittel, welches sich zu —538 ergab, bereits überall abgezogen, wodurch die hauptsächlichsten, nahezu konstanten Fehler eliminiert sind.

Diese Zahlen weichen von den aus der Fourier'schen Reihendarstellung ermittelten sehr stark ab (vergl. S. 128). Die Differenzen dürfen aber keineswegs den ersteren ausschliesslich zur Last gelegt werden. Dies geht nicht nur aus der früher betonten Mangelhaftigkeit der notgedrungen abgekürzten Reihendarstellung, sondern auch aus der folgenden Zusammenstellung der Werte von $a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ und $\frac{\partial u}{\partial t} - a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ hervor, welche ich in ähnlicher Weise wie bei der früheren Berechnung vornehme. Für $a^2$ habe ich wie damals den Mittelwert 762,27 benutzt.

$$10^4 \cdot a^2 \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}\right)_{x=31,4}$$

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| —2950 | 418 | 3353 | 3446 | 2577 | 2185 | 681 | 219 | —774 | —2576 | —2859 | —3721 |

$$10^4 \left(\frac{\partial u}{\partial t} - a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}\right)_{x=31,4}$$

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2924 | —554 | —2294 | —1725 | —879 | —728 | —666 | —752 | —680 | 783 | 1568 | 3005 |

Diese Differenzen sind zum Teil ausserordentlich gross, sie erreichen das Zehnfache der bei der früheren Vergleichung auftretenden. Aber sie zeigen einen viel gesetzmässigeren Verlauf, und es ist daher wohl möglich, dass sie eher eine thatsächliche Bedeutung haben, als dies bei jenen der Fall ist, welche zufolge der daran anknüpfenden Auseinandersetzung wahrscheinlich nur die Fehler der unvollkommenen Ausgleichung durch die Fourier'sche Reihe darstellen. Eine einfache Ueberlegung zeigt, dass die obigen Differenzen durchaus nicht zu gross sind, um durch den Einfluss des Wassers erklärt zu werden. Wird die Wärmekapazität des Bodens zu $0{,}6\, w\, cm^{-3}$, also noch höher, als ich sie an früherer Stelle (S. 124) schätzte, angenommen, so bedeuten die grössten oben vorkommenden Differenzen von $0{,}3\, d^{-1}$ für den ganzen Monat einen nicht durch Leitung zugeführten Wärmeüberschuss von $0{,}6 w cm^{-3} \cdot 0{,}3 d^{-1} \cdot 30 d \cdot 1 cm^3 = 5{,}4\, w$, d. h. von 5,4 Kalorien auf ein Kubikcentimeter. Bedenkt man, dass die jährliche Niederschlagshöhe in Königsberg durchschnittlich 63 cm beträgt, dass also im Mittel durch eine Ebene in den oberen Schichten monatlich 5 Kubikcentimeter Wasser auf jedes Quadratcentimeter hindurchsickern, so sieht man, dass die Temperaturdifferenz pro Centimeter Tiefenzunahme ungefähr $1^0$ betragen müsste, um den obigen Wert durch Wärmekonvektion zu erklären. Thatsächlich ist nun $\frac{\partial u}{\partial x}$ ungefähr gleich 0,5 also durchaus von der verlangten Grössenordnung. Da nun die meisten Differenzen zwischen $\frac{\partial u}{\partial t}$ und $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ wesentlich kleiner als 0,3 sind, so ist also die Annahme, dass sie durch den Einfluss des Wassers bedingt sind, sicherlich gerechtfertigt. Was nun die im Winter vorkommenden grössten Differenzen betrifft, die nach der vorhergehenden Schätzung noch einige Bedenken erregen könnten, so sind diese wohl noch auf eine weitere Ursache zurückzuführen. Es ist dies die Wärmeabgabe von Seiten des gefrierenden Wassers und der Wärmeverbrauch beim Schmelzen des Eises. Damit wird der ungewöhnlich grosse Wärmeüberschuss des



Digitized by Google

Dezembers und Januars, während welcher Monate der Frost gewöhnlich eintritt, ebensowohl erklärt, wie der schon im Februar bemerkliche, im März besonders starke Wärmeverbrauch. Es ist leicht einzusehen, dass hierbei nicht sowohl die mittlere Temperatur der einzelnen Monate maassgebend ist (diese sinkt in 1' Tiefe im vierzehnjährigen Durchschnitt in keinem Monat unter den Nullpunkt) als vielmehr der Umstand, dass überhaupt in einzelnen Jahren die Mitteltemperatur negativ wird. Die oben erhaltene Zahl von 5,4 Kalorien ist nun ohne Schwierigkeit hierdurch zu erklären. Da die Schmelzwärme des Eises 80 Kalorien beträgt, so genügt es, wenn durchschnittlich im Laufe eines Monats in jedem Kubikcentimeter des Bodens $^1/_{15}$ g Eis gebildet wird. (Genauer gesagt muss der Ueberschuss des gebildeten Eises über das im Laufe desselben Monats schmelzende $^1/_{15}$ g betragen.) Es unterliegt wohl keinem Bedenken, einen solchen Betrag anzunehmen.*)

Nach diesen Betrachtungen glaube ich zu dem Schlusse berechtigt zu sein, dass die aus der vorstehenden Interpolationsformel abgeleiteten Werte von $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ bei aller Unvollkommenheit, die ihnen anhaftet, doch ein wenigstens qualitativ richtiges Bild von dem wahren Zustande geben. Es ist mir indessen nicht gelungen, über diesen Schluss hinaus zu einer strengen, quantitativ durchgeführten Erklärung des Temperaturverlaufs im einzelnen fortzuschreiten. Es liegt dies daran, dass hierbei mehrere unbekannte Faktoren in Betracht kommen. Es erfolgt nicht nur die aus den Niederschlagsmessungen allein schwer zu bestimmende Wärmekonvektion, sondern auch die von Feuchtigkeit und Temperatur abhängige Aenderung des Leitungsvermögens und der Wärmekapazität. Alle diese Ursachen aus den Beobachtungen der Temperatur rückwärts zu erschliessen, würde schwierig, ja vielleicht unmöglich sein, wenn selbst ausser $u$ die Differentialquotienten $\frac{\partial u}{\partial x}$ und $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ für die einzelnen Tiefen genau bekannt wären; es ist sicherlich durchaus unmöglich, wenn man die mehr oder weniger unsicheren, interpolierten Werte von $\frac{\partial u}{\partial x}$ und $\frac{\partial^2 u}{\partial x_2}$, zu benutzen gezwungen ist. Es ergiebt sich hieraus eine Unterstützung der bereits in der Einleitung ausgesprochenen Ansicht, dass zuerst die Verteilung des Wassers empirisch festzustellen oder wenigstens auf empirisch zu ermittelnde Gesetze zurückzuführen sei, dass dann die Wirkung der mehrfach erwähnten sekundären Einflüsse zunächst in einzelnen typischen Fällen an den täglichen Beobachtungen zu studieren und dann erst die weitere Untersuchung, insbesondere die schärfere Feststellung der Konstanten auf die langjährigen Mittelwerte zu gründen sei.

Ueber die Resultate, welche ich für die grösseren Tiefen gefunden habe, will ich schneller hinweggehen.

Es ergiebt sich für das dritte, in 2' Tiefe angebrachte Thermometer bei Interpolation nach $z$ entweder

---

*) Für die Sommermonate können wohl auch Verdunstung und Luftströmungen zur Erklärung herangezogen werden.

Digitized by Google

$$10^4\left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}\right)_{x=62{,}8} = -0{,}0446\,u_1 + 8{,}4805\,u_2 - 13{,}1640\,u_3 + 5{,}0358\,u_4 - 0{,}3310\,u_5 + 0{,}0233\,u_6$$

oder

$$10^4\left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}\right)_{a=62{,}8} = 1{,}4796\,u_1 + 3{,}2821\,u_2 - 7{,}8300\,u_3 + 3{,}0683\,u_4$$

Hier sind, was nicht überraschen kann, die Differenzen zwischen $\frac{\partial u}{\partial t}$ und $a^2\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ kleiner als im vorigen Falle. Da weitere Gesichtspunkte nicht hervortreten, so mag eine Wiedergabe der Resultate der Kürze halber unterbleiben. Aus demselben Grunde will ich die für 4′ erhaltenen Formeln und Zahlenwerte übergehn.

Einiges Interesse könnten die auf die Tiefe von 8′ oder 251,1 cm bezüglichen Ergebnisse beanspruchen. Einerseits können hier die unregelmässigen, störenden Einflüsse, welche sich an der Oberfläche bemerklich machen, kaum noch fühlbar sein, und es muss die Erscheinung des Temperaturverlaufs infolgedessen verhältnismässig einfach sein, andererseits kann sich an dieser Stelle eine Wirkung der Grundwasserschwankungen, die sich nach Dorn zwischen 8′ und 25′ Tiefe bewegen, zeigen. (Die mir vorliegenden Aufzeichnungen der Grundwasserstände kann ich mit vorstehender Angabe durchaus nicht in Einklang bringen, wenn ich sie nicht auf den schwerlich maassgebenden, stark benutzten Brunnen auf dem Hofe beziehen will. Bei dem wenig benutzten Brunnen am Treibhause zeigen die Beobachtungen in den Jahren 1859 bis 1863 nur Schwankungen zwischen 2′ und 7′, abgesehen von einer vereinzelten Messung von $10^1/_2$′. Ebenso weist der wohl in erster Linie in Betracht kommende Brunnen bei den offizinellen Pflanzen, welcher bis April 1868 täglich beobachtet wurde, nur Variationen der Grundwassertiefe zwischen 1′ 4″ und 6′ 5″ im Laufe von mehr als 3 Jahren auf. Aus der Zeit der Temperaturbeobachtungen liegen von diesem Brunnen leider keine Messungen vor, wohl aber sind an mehreren in der Stadt gelegenen Brunnen häufige Wasserstandsbestimmungen vorhanden. Es liegt nun der Gedanke nahe, aus den gleichzeitigen Bestimmungen von 1865 bis 1868 die Differenzen zwischen den Angaben jener Brunnen und derjenigen des oben bezeichneten zu ermitteln und mit Hülfe dieser Differenzen alsdann in den späteren Jahren den mutmaasslichen Wasserstand im Brunnen bei den offizinellen Pflanzen aus den anderwärts gemessenen Ständen zu berechnen. Leider erwies sich dieses Verfahren als zwecklos; es stellte sich bei der Ausführung nämlich heraus, dass die Schwankungen des Wasserspiegels in den einzelnen Brunnen nicht einmal annähernd parallel verliefen, sondern die grössten Unterschiede aufwiesen. Es hängt dies offenbar von dem zufälligen Faktor der Wasserentnahme ab. Infolgedessen ergaben sich die Differenzen, welche als Reduktionsgrössen gedacht waren, als fast ebenso stark veränderlich, wie die gesuchte Grundwassertiefe im botanischen Garten selbst, und somit war ich gezwungen, auf das ganze Material der Grundwasserbeobachtungen überhaupt zu verzichten. Um die vorstehenden Bemerkungen nicht ganz unbegründet zu lassen, führe ich ein Beispiel an: Die monatlichen Mittel der Wasserstandsmessungen am Brunnen 35a variierten im Jahre 1866 um 1′ 6″, die gleichzeitigen des Brunnens bei den offizinellen Pflanzen um 3′ 4″, endlich die Differenz beider um 2′ 11″.)

Ich kehre nach dieser Abschweifung zu den Beobachtungen in der Tiefe



Digitized by Google

von 8' zurück. Bei diesen habe ich die Interpolation sowohl nach $x$, als nach $z$ durchgeführt, dagegen nur $u_3, u_4, u_5, u_6$ benutzt. So fand ich

$$\text{I.}\quad 10^4 \cdot \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}\right)_{x=251{,}1} = 0{,}48342\,u_3 - 0{,}42300\,u_4 - 0{,}21150\,u_5 + 0{,}15107\,u_6 \quad \text{oder}$$

$$\text{II.}\quad 10^4 \cdot \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}\right)_{x=251{,}1} = -0{,}05077\,u_3 + 0{,}61841\,u_4 - 0{,}86027\,u_5 + 0{,}29263\,u_6$$

Diese beiden Formeln zeigen eine auffallende Verschiedenheit. Trotzdem liefern sie für die meisten Monate nahezu gleiche Werte. Die stellenweise auftretenden Differenzen können vielleicht später einmal die Frage entscheiden, welches der beiden angewandten Interpolationsverfahren zweckmässiger ist. — Es ergiebt sich

$$10^7 \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}\right)_{x=251{,}1}$$

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I. | —640 | —434 | —115 | 755 | 1041 | 1258 | 899 | 367 | —203 | —958 | —1069 | —946 | |
| II. | —698 | —503 | —262 | 389 | 846 | 1136 | 884 | 358 | —187 | —571 | —1004 | —968 | oder |
| | —650 | —455 | —214 | 437 | 894 | 1184 | 932 | 406 | —139 | —523 | — 956 | —920 | |

nach Abzug des Jahresmittels. Nach Multiplikation mit 762,27 finde ich

$$10^4 \cdot a^2 \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}\right)_{x=251{,}1}$$

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I. | —488 | —331 | —88 | 575 | 793 | 959 | 685 | 280 | —155 | —730 | —815 | —721 |
| II. | —495 | —346 | —163 | 333 | 682 | 903 | 711 | 310 | —106 | —398 | —728 | —701 |

Nun ist nach Tabelle IV der $10^4$fache Betrag von $\left(\frac{\partial u}{\partial t}\right)_{x=251{,}1}$

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| —434 | —270 | 98 | 359 | 771 | 898 | 649 | 246 | —142 | —576 | —745 | —658 |

Somit ergeben sich folgende Differenzen

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I. | 54 | 61 | 186 | —216 | —22 | —61 | —36 | —34 | 13 | 164 | 70 | 63 |
| II. | 61 | 76 | 261 | 26 | 89 | —5 | —62 | —64 | —36 | —178 | —17 | —43 |

Die zweite Reihe zeigt einen viel einfacheren und regelmässigeren Verlauf als die erste. Es spricht dies dafür, dass die Interpolation nach $z$ vorzuziehen sei. Der Differentialquotient $\frac{\partial u}{\partial x}$ ist für die Monate November bis April positiv, für die übrigen negativ, im allgemeinen also von gleichem Vorzeichen, wie die obigen Differenzen. Hieraus lässt sich wenigstens der Schluss ziehen, dass die Strömung des Wassers überwiegend von unten nach oben gerichtet sein muss, wenn die damit verbundene Wärmekonvektion die Ursache der Differenzen sein soll. Es müsste also das Grundwasser die Hauptrolle spielen. Indessen scheint doch die Annahme bedenklich, dass die Niederschläge nicht ihrerseits zum grossen Teil die in 8' Tiefe befindliche Schicht durchdringen sollten. Zur Erklärung der gefundenen Differenzen wird daher ein wechselnder Feuchtigkeitsgehalt mit der dadurch bedingten Aenderung der Kapazität und des Leitungsvermögens herangezogen werden müssen. Es zeigt sich also, dass auch in grösseren Tiefen, wo die Sachlage offenbar einfacher als

Digitized by Google

an der Oberfläche ist, eine Ableitung aller störenden Einflüsse aus den Temperaturbeobachtungen allein nicht möglich ist.

Noch eine Möglichkeit schien sich mir zu bieten, das Ziel zu erreichen. Durch Berechnung der Werte von $\frac{\partial u}{\partial t}$ und $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ für denselben Monat der einzelnen Jahre und durch Vergleichung derselben mit den entsprechenden Regenmengen glaubte ich einen Zusammenhang mit letzteren feststellen zu können. Ein solcher Zusammenhang liess sich indessen nicht erkennen, was freilich durch verschiedene Umstände erklärlich wird. Es ist wenig wahrscheinlich, dass die Monatsmittel von $u$ in den verschiedenen Tiefen durch eine so einfache Funktion, wie sie der Interpolationsformel zu Grunde liegt, genügend genau dargestellt werden. Dies lässt sich erst erwarten, wenn man mit langjährigen Durchschnittswerten rechnet. Es ist ferner zu beachten, dass der Grundwasserstand von dem Regenfall des betreffenden Monats wenig abhängt und dass seine Beziehung zu den Regenhöhen der vorhergehenden Monate keine einfache sein mag. Es kann daher die einflussreiche, aber unbekannte Tiefe des Grundwassers auch nicht etwa berechnet werden, und sie muss daher unberücksichtigt bleiben. Endlich sind auch die Werte von $\frac{\partial u}{\partial t}$, welche bei den früheren, auf längere Zeiträume bezüglichen Durchschnittsrechnungen als recht zuverlässig gelten durften, hier sehr unsicher. Die Monatsmittel dieser Werte ergeben sich aus den Temperaturen am Anfang und am Ende eines jeden Monats; sie sind also von allen Zufälligkeiten, welche auf die Temperatur eines einzelnen Tages einwirken können, in hohem Grade abhängig. Wenn es hiernach begreiflich wird, dass von diesem letzten Versuche keine Ergebnisse erzielt wurden, so will ich doch diese Behauptung noch durch Anführung eines Beispiels erweisen.

Ich gebe in der folgenden Zusammenstellung die Werte von $\frac{\partial u}{\partial t}$ und $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ für die Monate August der Jahre 1873 bis 1878 in 2′ Tiefe. Dazu füge ich die Regenhöhen im August und den beiden vorhergehenden Monaten:

| | Jahr | 1873 | 1874 | 1875 | 1876 | 1877 | 1878 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Regen im | Juni | 1,35 | 2,33 | 6,93 | 4,52 | 2,42 | 8,86 | cm, |
| „ „ | Juli | 5,14 | 4,09 | 3,31 | 4,66 | 4,64 | 9,04 | „ |
| „ „ | August | 5,43 | 13,47 | 4,84 | 12,26 | 13,23 | 14,89 | „ |
| | $10^7 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ | —1460 | —1360 | —1250 | —2020 | —1400 | —530 | |
| | $10^4 \frac{\partial u}{\partial t}$ | —610 | —1490 | —380 | —880 | —450 | —110 | |

Denkt man sich die Beziehung zwischen den beiden letztgenannten Grössen durch einen Ausdruck von der Form

$$\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + b$$

dargestellt, so ist zu erwarten, dass $a^2$ mit zunehmendem Regen wächst und dass auch $b$ während der Zeit, in welcher die Oberfläche wärmer als die Tiefe ist, also

Digitized by Google

u. a. im August eine mit der Regenmenge steigende, positive Zahl ist. Man sieht ein, dass wegen des negativen Wertes von $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ diese beiden Einflüsse einander entgegenwirken. Es ist also leicht möglich, dass sie einander zum grossen Teil aufheben. Dadurch würde der Einfluss der Regenhöhe wesentlich verringert, und die oben erwähnten störenden Umstände könnten daher überwiegen. Dass dies im vorliegenden Falle sich so verhält, zeigt schon die flüchtigste Betrachtung der oben angegebenen Zahlen; eine genauere Untersuchung, welche sich an die vorstehende Formel anlehnt, vermag einen Einfluss der Regenmenge ebensowenig aufzudecken.

Vielleicht gewährt es einiges Interesse, das Verhalten des Bodens in grösserer Tiefe zum Vergleich herbeizuziehen. Ich gebe deshalb noch die Zahlen aus der Tiefe von 8' an:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $10^7 . \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ | 473 | 373 | 509 | 509 | 307 | 567 |
| $10^4 \frac{\partial u}{\partial t}$ | 310 | 226 | 348 | 365 | 200 | 400 |

Das Verhältnis dieser Zahlen ist ziemlich konstant. Man findet für dasselbe die Zahlen:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 655 | 606 | 684 | 717 | 652 | 706 |

Eine Abhängigkeit von der Regenmenge ist nicht zu erkennen, für die Tiefe von 8' freilich auch kaum zu erwarten.

Aus den vorstehenden Erörterungen glaube ich folgende Schlüsse ziehen zu dürfen. Die Resultate der 14jährigen, ausserordentlich sorgfältigen Beobachtungen bilden eine hinreichende Grundlage zur Ermittelung des mittleren Wertes der Fundamentalkonstanten $\frac{k}{c}$ und sie geben ein genaues Bild der Temperaturverteilung, sowohl was die Mittelwerte als was den jährlichen Gang betrifft. Sie reichen aber für sich allein nicht aus, wenn man die in der einfachen Poisson'schen Theorie vernachlässigten sekundären Einflüsse ihrer Grösse und ihrer Wirkungsweise nach ermitteln und berücksichtigen will, und zwar deswegen nicht, weil diese Einflüsse mehrfache sind, und weil man in Ermangelung einer wenigstens angenäherten Kenntnis derselben die Werte der Differentialquotienten $\frac{\partial u}{\partial x}$ und $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ nicht mit hinreichender Genauigkeit ableiten kann. Es ist jedoch mit Sicherheit zu hoffen, dass diese weitergehenden Aufgaben noch nachträglich einer Lösung fähig sein werden, wenn es gelingt, das Beobachtungsmaterial in einigen Beziehungen zu vervollständigen. Vor allen Dingen ist es nötig zu wissen, auf welche Weise das Eindringen der Niederschläge in den Boden, besonders in die obersten Schichten, erfolgt, sowie ferner den Betrag der Verdunstung in der Nähe der Oberfläche zu kennen. In zweiter Linie muss die Ermittelung der täglichen Periode für die obersten Thermometer als wünschenswert bezeichnet werden. Freilich scheint die Erfüllung dieses Wunsches wenig Aussicht zu haben. Sie würde die Erhaltung der Station während eines weiteren Jahres bedingen, da die Tagesschwankung im Laufe des Jahres

Digitized by Google

wesentliche Aenderungen erleidet. Sollte es indessen möglich sein, die Thermometer noch so lange ungestört zu lassen und sie an einer Anzahl von über das ganze Jahr zerstreuten Tagen je 24 Stunden hindurch abzulesen, so würde es wohl angemessen sein, die dadurch der theoretischen Verwertung gebotene, günstige Gelegenheit möglichst auszunutzen. Es wären Tage von verschiedenartigem, typischem Witterungscharakter zu wählen und der Gang der meteorologischen Elemente müsste eingehend beobachtet werden. Die erhaltenen Tagesreihen könnten ausser zur Bestimmung der täglichen Periode auch zu einer sich an die Tralles'sche Methode anlehnenden Untersuchung verwendet werden. — Ausser den beiden bisher geäusserten Wünschen, welchen vermutlich äussere Schwierigkeiten entgegenstehen, sind einige andere, leichter zu erfüllende anzuführen. Eine Neubestimmung der Nullpunkte der Thermometer, sobald dieselben aus der Erde gehoben werden, ist wohl in Aussicht genommen; dieselbe ist von Wichtigkeit für die genaue Ermittelung der geothermischen Tiefenstufe und damit des durchschnittlichen Wärmestroms aus dem Innern der Erde. Dringend zu wünschen ist eine Bestimmung der Wärmekapazität des Bodens (und zwar jedenfalls im trockenen, vielleicht auch im feuchten Zustande), wenn nicht aus verschiedenen Tiefen, so doch mindestens für die der Oberfläche unmittelbar benachbarte Schicht. Die Beobachtungen der Tiefentemperaturen führen immer nur zu dem Werte von $\frac{k}{c}$, diejenigen über die Strahlung nur zum Werte von $\frac{h}{k}$. Die wichtigen Grössen $k$ und $h$ sind daraus nicht abzuleiten, und damit entfällt jede Möglichkeit, über die Betrachtung der Temperatur hinaus zur Kenntnis der absoluten Wärmemengen zu gelangen.

## Uebersicht über die Resultate.

Die im Vorhergehenden geschilderten Untersuchungen haben ergeben, dass trotz der durch die chemische und mechanische Analyse festgestellten, wenn auch nicht beträchtlichen, so doch merklichen Unterschiede in der Zusammensetzung der einzelnen Bodenschichten, das thermische Verhalten derselben keine deutlichen Verschiedenheiten aufweist. Die auftretenden Differenzen sind im allgemeinen kleiner als der Betrag der durch die Unvollkommenheit der Theorie und sonstige Ursachen bedingten Unsicherheit der einzelnen Werte. Das Gleiche gilt in Bezug auf die Ergebnisse der beiden Abschnitte, in welche ich den ganzen Zeitraum geteilt habe. Die Differenzen derselben gehen nicht über den Betrag hinaus, welchen man aus dem Vergleich einzelner Jahre innerhalb jedes Abschnitts als die wahrscheinliche Unsicherheit eines sechs- oder achtjährigen Mittels findet.

Die Hauptkonstante, das Verhältnis der innern Leitungsfähigkeit $k$ zur Wärmekapazität $c$, ergiebt sich zu

$$\frac{k}{c} = 762{,}27\ cm^2\ d^{-1} \qquad \left[\log \frac{k}{c} = 2{,}88211\right]$$

Dieser Wert kann als recht sicher bestimmt gelten. Um die Bedeutung desselben zu veranschaulichen, führe ich einige aus ihm folgende Ergebnisse an.

Digitized by Google

Beim allmähligen Eindringen in die Tiefe verringert sich die Amplitude der jährlichen Schwankung auf je 206,3 *cm* immer um die Hälfte, auf je 68,5 *cm* um ein Zehntel, also beim Eindringen bis zu ungefähr 4 *m*, 6 *m* u. s. w. auf $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$ u. s. w. des Betrages an der Oberfläche. Die Phase verzögert sich dabei der Tiefe proportional in solchem Masse, dass sie in 1870 *cm* Tiefe, wo die Schwankung bereits auf ungefähr $\frac{1}{500}$ ihrer anfänglichen Grösse herabgesunken ist, wieder mit der Phase an der Oberfläche übereinstimmt. Die Phasenverzögerung beträgt, anders ausgedrückt, auf ungefähr 5 *cm* einen Tag. (In den obersten Schichten treten allerdings Störungen ein, welche dieses einfache Verhalten verdecken.)

Bei der täglichen Schwankung sind alle die angegebenen Zahlen auf ungefähr $^1/_{19}$ (genauer $^1/\sqrt{365{,}24}$) herabzusetzen. In 10,8 *cm* Tiefe sinkt sie auf $\frac{1}{2}$, in 35,9 *cm* auf $\frac{1}{10}$ des anfänglichen Betrages; in 98 *cm* beträgt die Verpätung einen vollen Tag; auf je 4 *cm* tritt also eine Verzögerung von einer Stunde ein. Hierbei ist freilich nicht zu vergessen, dass diese Angaben nur einen idealen, mittleren Zustand darstellen; der thatsächliche Verlauf ist ein sehr wechselnder, weil die in der Nähe der Oberfläche besonders wirksamen, oft von Tag zu Tag veränderlichen sekundären Einflüsse gerade die Tagesschwankung sehr stark beeinflussen. In der That zeigen die in Tabelle II zu findenden Stundenwerte vielfach ein ganz anderes Verhalten, als sich nach Vorstehendem ergiebt. Besonders auffällig ist in einzelnen Monaten die starke Schwankung in 4′ Tiefe, während die mehrfach kaum grössere in 2′ Tiefe ungewöhnlich klein erscheint. Freilich geben 3 Stundenwerte noch kein Bild von der täglichen Oscillation, da die Lage der Extreme dabei von Wichtigkeit ist; aber dass beträchtliche Abweichungen von dem einfachen theoretischen Gesetz stattfinden, ist danach unzweifelhaft. Unter den Ursachen, welche dafür angeführt werden können, mag hier noch auf den Einfluss der kupfernen Schutzröhren, welche die zu starke Schwankung in der Tiefe bewirken können, sowie auf den im entgegensetzten Sinne, nämlich ausgleichend wirkenden Umstand hingewiesen werden, dass die Phasenverzögerung an verschiedenen Tagen eine beträchtlich ungleiche sein kann, jenachdem der Boden mehr oder weniger durchfeuchtet ist. Es ist leicht einzusehen, dass alle diese Störungsursachen bei der jährlichen Schwankung viel mehr zurücktreten müssen.

Nach der Feststellung des Zusammenhangs der Temperaturen der verschiedenen Tiefen bedarf es zur Charakterisierung der gesamten Temperaturverhältnisse nur noch der Angabe derjenigen, welche in der obersten Bodenschicht herrschen. Dabei ist die Vergleichung mit dem Zustand der unmittelbar auf dem Boden lagernden Luft von Interesse.

Der kälteste Monat ist für die in 1″ Tiefe gelegene Bodenschicht, also mit grosser Annäherung auch für die Oberfläche des Bodens, der Januar, der heisseste ist der Juli. Es scheint eine kleine Verzögerung der Extreme gegenüber denen der Lufttemperatur stattzufinden; dieselbe beträgt, soweit sich feststellen lässt, ungefähr 4 Tage. Die ganze jährliche Schwankung erreicht 20°; diejenige der Luft ist um nahezu 1° höher. Die Extreme sind für den Boden ungefähr $-1^0$ und $+19^0$, für

Digitized by Google

die anstossende Luft — 2,5° und 18,3°. Interessant ist es, hiermit die Resultate der meteorologischen Beobachtungen zu vergleichen, welche sich auf die nicht unmittelbar mit dem Boden in Berührung stehenden Luftschichten beziehen. Die von Luther bearbeiteten fast 32 Jahre umfassenden Messungen ergaben als Extreme — 3,5° und 17,5° (auf Centigrade umgerechnet). Die Amplitude ist also dieselbe wie diejenige in der untersten Luftschicht, das Maximum wie das Maximum, welche etwas verspätet erscheinen, liegen jedoch um ungefähr 1° tiefer, wie in dieser, welche dem zuvor Gesagten zufolge ihrerseits um etwa ebenso viel kälter ist als die Bodenoberfläche. Es geht daraus hervor, dass der Boden fast immer, jedenfalls aber im Durchschnitt des ganzen Jahres, Wärme an die ihn berührende Luft abgiebt. Es wäre eine Aufgabe, die wohl einer besonderen Untersuchung wert wäre, den Betrag der abgegebenen Wärme zu ermitteln.

Ich habe bisher nur die Tagesmittel verglichen. Was die Stundenwerte betrifft, so ergiebt sich Folgendes: Die im täglichen Mittel zwischen $1^1/_2{}^0$ (im Winter) und $^3/_4{}^0$ (im Sommer) schwankende Temperaturdifferenz zwischen Luft und Erdboden erscheint zu den einzelnen Stunden nicht unwesentlich geändert. Um $7^h$ schwankt sie stärker; in den Monaten April bis Juni ist sie sogar negativ, d. h. der Boden ist etwas kälter als die Luft; im Winter dagegen ist jener wesentlich wärmer als diese. Um $14^h$ ist die Differenz vorwiegend negativ und zwar im Sommer bis zu $-2^0$; positive Werte finden sich nur in den Wintermonaten. Um $20^h$ endlich ist der Boden immer wärmer; er übertrifft die Luft um 1 bis $1^1/_2{}^0$. Wenn man die Bedeutung dieser Zahlen für den Wärmeaustausch von Luft und Erdboden richtig würdigen will, so muss man beachten, dass die Wärmeabgabe des letzteren bei positiver Differenz offenbar viel grösser ist, als seine Wärmeaufnahme bei gleich hoher negativer Differenz. Der thatsächliche Verlust an Wärme, den der Boden erleidet, wird also grösser sein, als der aus den Mittelzahlen folgende.

Die tägliche Periode lässt sich nicht so genau beschreiben, da sie durch die drei Stundenwerte nicht genügend bestimmt ist. Die Differenz zwischen den Ablesungen um $7^h$ und $14^h$, welche Differenz etwas kleiner als die tägliche Schwankung ist, geht im Winter unter 1° herab und erreicht im Sommer den Betrag von 6°. Diejenige der Lufttemperatur ist um 1 bis 2° grösser, wie sich schon aus den vorhergehenden Angaben ableiten lässt.

Nach den periodischen Aenderungen der Temperatur sind nun noch die Mittelwerte und die unperiodischen oder unregelmässigen Schwankungen zu erwähnen. Was die ersteren betrifft, so ist zunächst zu erwähnen, dass die Oberflächentemperatur um 1° höher ist als die Temperatur der untersten Luftschicht, ein im Vorhergehenden bereits erwähntes Resultat. (Eine nur wenig grössere Differenz ergaben die vor Kurzem durch Leyst veröffentlichten Beobachtungen zu Pawlowsk.) Im Boden selbst findet dann eine allmähliche, der Tiefe nahezu proportionale Temperaturzunahme statt, über welche auf Seite 105 ausführlich gesprochen worden ist. Anomalien, wie sie Wild aus den freilich nur eine kürzere Zeit erfüllenden Beobachtungen zu Katharinenburg und Petersburg erhielt (vergl. seine mehrfach angeführte Abhandlung, S. 53) zeigen sich nicht. Die geothermische Tiefenstufe ergiebt sich aus den Angaben sämtlicher Thermometer zu 17,3 *m*, während bei Weglassung der obersten 35,8 *m* gefunden wird. Da diese Werte durch etwaige kleine Nullpunktskorrektionen



Digitized by Google

sehr stark beeinflusst werden, so will ich den ersten, unwahrscheinlich niedrigen ausser Acht lassen und den zweiten annehmen, welcher mit den sonst gefundenen Zahlen befriedigend übereinstimmt. Aus der Tiefenstufe lässt sich die Wärmemenge berechnen, welche die Erde mehr ausstrahlt, als sie erhält. Durch eine horizontale Fläche $q$ strömt in der Zeit $t$ die Wärmemenge $q\,k\,\frac{\partial u}{\partial x}\,t$. Nun ist $\frac{\partial u}{\partial x} = 1 : (3580\,cm) = 0{,}00028\,cm^{-1}$ und einer früher angestellten Schätzung nach $k = 380\,w\,cm^{-1}\,d^{-1}$ (S. 124). Hieraus folgt, dass im Laufe eines Tages durch ein Quadratcentimeter in beliebiger Tiefe, also z. B. an der Oberfläche, durchschnittlich 0,106 Kalorien nach aussen strömen. Der Wärmeverlust im ganzen Jahre beträgt also $38{,}8\,w\,cm^{-2}$ oder abgerundet 40 Wärmeeinheiten auf jedes Quadratcentimeter.

Bezüglich der unperiodischen Schwankungen begnüge ich mich damit, die das grösste Interesse erregenden absoluten Extreme für die verschiedenen Tiefen anzugeben. Das niedrigste Monatsmittel in 1″ Tiefe während der 14jährigen Reihe besass der Januar 1876 mit — 6,23°; das wärmste kam dem Juli 1873 mit 20,91° zu. Das kälteste Tagesmittel fiel auf den 25. Dezember 1876 und betrug — 12,02°, während am folgenden Morgen um 7ʰ die tiefste in 1″ Tiefe überhaupt beobachtete Temperatur (— 13 ?7°) herrschte. Zwei Tage früher trat die tiefste Lufttemperatur am Boden mit — 25,48° ein. Hinter diesem Werte bleibt somit das äusserste Minimum der Bodentemperatur noch weit zurück. In 1′ Tiefe war das niedrigste Tagesmittel — 6,60° (am 26. Dezember 1876), die tiefste Temperatur — 6,84° (an demselben Tage um 7ʰ). In 2′ Tiefe waren die entsprechenden Zahlen — 3,19° (am 11. Januar 1876) und — 3,26° (am Tage vorher um 14ʰ). In 4′ Tiefe machte sich dieselbe Kälteperiode geltend und führte am 19. Januar 1876 das absolute Minimum 0,64° herbei. Es ist hiernach während der Jahre von 1873 bis 1886 der Frost bis zu einer Tiefe von höchstens 1,2 $m$ in den Boden eingedrungen.

Die höchsten Tagesmittel und Stundenwerte stelle ich in ähnlicher Weise zusammen. In 1″ Tiefe waren dieselben bezw. 25°,53 (am 12. Juli 1873) und 30°.84 (am gleichen Tage um 14ʰ), in 1′ Tiefe 21°,83 und 22°,63 (am 28. Juli 1873, letzterer Wert um 20ʰ), in 2′ Tiefe 20°,30 und 20°,40 (am 16. Juli 1885, der zweite Wert um 7ʰ) und endlich in 4′ Tiefe 16°,81 (am 18. Juli 1885) und 16°,91 (an demselben Tage um 7ʰ).

Diese Uebersicht lässt erkennen, dass bei den Tagesmitteln die tiefsten Minima beträchtlich weiter unter den normalen Wert sinken, als sich die höchsten Maxima über ihren mittleren Betrag erheben.

---

## 2. Abschnitt.

# Die Quellen der Bodenwärme.

Die beiden wichtigsten Faktoren, von denen der Wärmezustand des Bodens abhängt, sind die Strahlung der Sonne und die Ausstrahlung in den Weltraum. Dazu kommen die bereits im vorigen Abschnitt kurz behandelte Strömung aus dem

Digitized by Google

wärmeren Innern der Erde, die Wärmeabgabe an die unmittelbar über dem Boden befindliche Luftschicht, die Zuführung von Wärme durch das Regenwasser und endlich der durch das Verdunsten in den oberen Schichten bewirkte Wärmeverlust.

Die von der Sonne herrührende Strahlung stellt Frölich durch einen Ausdruck

$$P = \varepsilon \,.\, S\, e^{-\int_0^z \varrho\, q\, dz} \cos \Theta$$

dar, von dem nur bemerkt sein möge, dass $\Theta$ den Zenitabstand der Sonne darstellt, während im übrigen zu seiner Erläuterung auf die Originalabhandlung verwiesen sei. Die Strahlung gegen den kalten Weltraum setzt er mit Poisson gleich $h(u - \xi)$, worin $\xi$ die unter dem leicht zu irrtümlichen Anschauungen führenden Namen der Temperatur des Weltraums bekannte Temperatur einer idealen schwarzen Hülle ist, welche durch ihre Strahlung diejenige des Weltraums und der Atmosphäre gerade ersetzt.

Die neueren Forschungen von Zenker, Maurer, Pernter und anderen haben es klargestellt, dass eine so einfache Darstellung des Sachverhalts unmöglich ist. Es ist vor allen Dingen die noch wenig bekannte, weil im wesentlichen von der vertikalen Temperaturverteilung abhängige Strahlung der Atmosphäre, welche die Aufgabe erschwert. Wäre diese Wärmequelle konstant, so würde durch sie nur der Wert von $\xi$ geändert werden; thatsächlich ist sie aber unzweifelhaft stark veränderlich. Insbesondere ist sie auch von der Stellung der Sonne abhängig. Daher muss auch der Wert von $P$ ausser der in obiger Formel ausgedrückten Absorption noch den Einfluss dieser Strahlung enthalten. (Es sei hier an die Berechnung desselben durch Zenker erinnert.)

Die Aufgabe, alle hier zu Grunde liegenden Thatsachen festzustellen, kann nur durch mannigfaltige, den verschiedenen Problemen angepasste Beobachtungen ihrer Lösung näher gebracht werden. Es ist ein vollkommen unausführbares Beginnen, die Lösung einzig und allein auf die Ergebnisse der Bodentemperaturbeobachtungen gründen zu wollen. Eine genauere Betrachtung der den Zusammenhang vermittelnden Gleichungen mit gehöriger Berücksichtigung der Grössenordnung der einzelnen Glieder, führt zu dem Schlusse, dass den etwaigen zu errechnenden Resultaten eine physikalische Bedeutung nicht zugestanden werden darf. Es beruht dies nicht nur auf der Mangelhaftigkeit der theoretischen Grundlagen, sondern zum Teil auch darauf, dass die gesuchten Grössen aus sehr kleinen Differenzen von grösseren, nicht sehr scharf bestimmten Beobachtungsresultaten abgeleitet werden müssen. Um nur ein Beispiel anzuführen, sei erwähnt, dass die Temperatur $\xi$ ganz wesentlich von dem für $\frac{h}{k}$ gefundenen Werte abhängt. Dies hebt auch Frölich hervor (Diss. S. 22). Er findet für Königsberg $\xi = -66{,}15^0$, für Brüssel dagegen $\xi = -2^0{,}34$. Er kann diesen letzten unmöglichen Wert zwar mit Rücksicht auf die geringere Genauigkeit der Brüsseler Beobachtungen einfach streichen; der andere beruht aber wesentlich auf der Kleinheit des von Frölich aus den Königsberger dreijährigen Beobachtungen abgeleiteten Wertes von $\frac{h}{k}$. Nun hat aber die Berechnung



Digitized by Google

auf Grund der vierzehnjährigen Reihe einen fast viermal so grossen Wert ergeben, der sich dem von Frölich für Brüssel gefundenen nähert. Damit rückt $\xi$ nahe an den Nullpunkt heran, wenn man die von Frölich gegebene Theorie auf die im Vorstehenden abgeleiteten Resultate anwendet. Noch grösser wird die Unsicherheit, wenn man den absoluten Wert der Strahlung zu berechnen unternimmt, weil dieser nicht von dem Verhältnis $\frac{h}{k}$, sondern von dem theilweise auf Schätzung beruhenden Werte von $h$ abhängt.

Ich will nicht unterlassen hervorzuheben, dass die im Vorstehenden geschilderten Schwierigkeiten und Bedenken wesentlich gemildert werden, wenn es sich um die Beobachtungen während einer kurzen Zeit einheitlichen Witterungscharakters handelt. Dies weist auf einen weiteren Vorteil der Trallesschen Methode gegenüber der Poissonschen hin. Was aber die jährliche Periode betrifft, so sind ausser jenen Schwierigkeiten noch andere zu nennen. Dieselben entspringen einerseits aus der nicht unbeträchtlichen, aber unbekannten Veränderlichkeit der Koeffizienten $k$ und $h$, wenigstens des ersteren, und aus der Unkenntnis, in welcher wir uns über den Einfluss der zu Anfang genannten sekundären Wärmequellen befinden. Wenn man von diesen bei der Rechnung absieht, so muss man sie mit dem Werte von $\xi$ vereinigt denken, wodurch derselbe noch mehr an klarer Bedeutung verliert, als bereits ohnedies der Fall ist.

Aus diesen Ausführungen geht hervor, dass die Untersuchung der Strahlungserscheinungen ein selbständiges Problem bildet, zu dessen Lösung die Temperaturbeobachtungen zwar einen wichtigen Beitrag liefern, ohne aber selbst dazu auszureichen. Was sich aus ihnen ableiten lässt, ist die Grösse des in jedem Zeitpunkt durch die Erdoberfläche hindurchgehenden Wärmequantums, welches durch $-k\frac{\partial u}{\partial x}$ dargestellt wird, wenn eine ins Innere gerichtete Strömung als positiv gilt.

Die Werte von $\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)_{x=0}$ sind, auf verschiedene Art berechnet, früher angegeben worden (vergl. S. 128, 135); $k$ ist angenähert bekannt, kann aber durch die als wünschenswert bezeichnete Bestimmung der Wärmekapazität $c$ genauer ermittelt werden. Die Wärmemenge $-k\frac{\partial u}{\partial x}$ kann also als bekannt angesehen werden. Unbekannt aber ist derjenige Betrag hiervon, welcher auf die Erwärmung der den Boden berührenden Luftschicht entfällt. Höchstens könnte man die relative Grösse dieses Betrags während der einzelnen Teile des Jahres angenähert bestimmen, wenn man dieselbe dem Temperaturunterschied von Luft und Bodenoberfläche proportional setzt. Damit ist aber nichts erzielt, wenn man nicht eine neue, die Sicherheit der Lösung herabsetzende Unbekannte einführt, denn gebraucht wird die absolute, nicht die relative Menge.

Wenn ich nun nach den vorhergehenden Erörterungen doch versuche, eine ungefähre Berechnung der Strahlungsverhältnisse durchzuführen, so kann ich diese Aufgabe offenbar nur in einem beschränkten Sinne auffassen. Ich kann nur beabsichtigen zu ermitteln, in welcher Weise die oben angegebene, durch die Beobachtung

Digitized by Google

ermittelte Wärmeströmung $-k\frac{\partial u}{\partial x}$ nach ihren einzelnen Quellen zu zerlegen ist. Ich kann also nur versuchen, den Betrag der Sonnenstrahlung, wie er sich am Erdboden bemerkbar macht, und ebenso die thatsächliche Ausstrahlung zu sondern. Irgend welche Schlüsse über den Einfluss der Atmosphäre zu ziehen, muss ich mir versagen. Deshalb gehe ich bei der Berechnung der Sonnenstrahlung von keinerlei Annahme über den Absorptions- und Reflexionsvorgang in der Lufthülle der Erde aus, sondern ich denke mir den Betrag der die Erdoberfläche treffenden Sonnenstrahlung durch eine empirische Formel

$$P = N_0 + N_1 \cos \Theta + N_2 \cos 2\Theta + \ldots$$

die ich bei dieser ersten Berechnung mit dem Gliede zweiter Ordnung abbrechen will, als Funktion des Zenitabstandes der Sonne dargestellt. Die Aufgabe besteht dann darin, die Koeffizienten $N_0, N_1, N_2 \ldots$ zu bestimmen. Diese Koeffizienten sollen unter Einführung des Tages als der Zeiteinheit gemessen sein, und $P$ bezeichne die von einem Quadratcentimeter der horizontalen Bodenoberfläche absorbierte (nicht die auffallende) Wärmemenge. In welcher Beziehung dieselbe zur auffallenden steht, müsste durch besondere Beobachtungen festgestellt werden; die Annahme, dass das Verhältnis beider durch $\cos \Theta$ ausgedrückt werde, kann nur als eine vorläufige gelten. Ist auf diese Weise der Betrag der von der Sonne zur Erdoberfläche gelangenden Wärmemenge abgeleitet und durch die Reihe für $P$ dargestellt worden, so können weitere selbstständige Untersuchungen an dieses Resultat angeschlossen werden.

Die Koeffizienten $N_0, N_1, N_2 \ldots$ dürfen streng genommen nicht als konstant angenommen werden. Sie hängen mehr oder weniger von fast sämtlichen meteorologischen Elementen, am meisten offenbar von der Bewölkung ab. Nach den neueren Untersuchungen Angot's über den Einfluss der Bewölkung auf die tägliche Amplitude der Lufttemperatur, Untersuchungen, welche einen einfachen und konstanten Zusammenhang beider Elemente ergeben haben, lässt sich hoffen, dass auch die Abhängigkeit von $N_0, N_1, N_2 \ldots$ von der Bewölkung eine gut definierbare sein werde. Es geht hieraus wiederum hervor, dass eine Berechnung auf Grund des jährlichen Ganges nur zu rohen Ergebnissen führen kann, weil dabei die Konstanz jener Koeffizienten vorausgesetzt werden muss. Auch hier werden wir daher zu der Forderung geführt, dass zunächst die Beobachtungen einzelner Tage von bestimmt ausgesprochener Witterung untersucht werden sollten, damit man die Abhängigkeit der gesuchten Unbekannten von den verschiedenen Elementen festzustellen im Stande ist. Um dies für spätere Fälle zu erleichtern, habe ich die in Folgendem zu besprechenden numerischen Rechnungen nicht allgemein durch Reihenentwickelungen für die jährliche Periode, sondern für eine Anzahl von Punkten des Jahres durchgeführt und habe die Resultate in einer Tabelle zusammengestellt. Allerdings kommen dadurch die schönen von Frölich gegebenen mathematischen Entwickelungen in Wegfall; indessen wird dafür an Genauigkeit gewonnen, weil jene allgemeinen Entwickelungen sich teilweise nicht ohne Vernachlässigung höherer Glieder durchführen lassen, und es ergiebt sich ausserdem der Vorteil, dass die Berechnung auch für weitere Kreise leichter verständlich wird.

Ich entwickele nun in möglichster Kürze die Theorie auf Grund der aufge-

Digitized by Google

stellten Formel. Der Stundenwinkel der Sonne sei $\psi$, ihre Deklination $\delta$, die geographische Breite des Beobachtungsortes $\varphi$. Es ist dann

$$\cos \Theta = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos \psi$$

$$\cos 2\Theta = (2\sin^2\varphi \sin^2\delta + \cos^2\varphi \cos^2\delta - 1) + 4 \sin\varphi \sin\delta \cos\varphi \cos\delta \cos\psi + \cos^2\varphi \cos^2\delta \cos 2\psi$$

Die Wärmemenge, welche $1\,cm^2$ des Bodens aufnimmt, während $\psi$ um $d\psi$ wächst, ist nun

$$P \cdot \frac{d\psi}{2\pi} = (N_0 + N_1 \cos\Theta + N_2 \cos 2\Theta) \frac{d\psi}{2\pi}$$

Die während eines Tages aufgenommene Wärmemenge ist somit

$$J = 2\int_0^{\varphi_1} P \frac{d\psi}{2\pi} = \frac{1}{\pi}\int_0^{\varphi_1} P\, d\psi$$

wenn $\psi_1$ den Stundenwinkel der Sonne in demjenigen Augenblick bezeichnet, in welchem $P = 0$ wird. Es wird dies ungefähr im Augenblick des Aufgangs oder Untergangs der Sonne der Fall sein, also für $\Theta = \frac{\pi}{2}$ eintreten. Genauer sei $P = 0$ für $\Theta = \frac{\pi}{2} + \vartheta$, wo $\vartheta$ jedenfalls ein sehr kleiner Winkel ist. Man hat also

$$N_0 + N_1 \cos\left(\frac{\pi}{2} + \vartheta\right) + N_2 \cos(\pi + 2\vartheta) = 0$$

woraus leicht

$$\sin\vartheta = \vartheta = \frac{N_0 - N_2}{N_1}$$

folgt. Nun findet sich weiter

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} + \vartheta\right) = -\sin\vartheta = \sin\varphi \sin\delta + \cos\varphi \cos\delta \cdot \cos\psi_1$$

$$\cos\psi_1 = -\operatorname{tg}\delta \operatorname{tg}\varphi - \frac{\vartheta}{\cos\varphi \cos\delta}$$

Nenne ich den Wert von $\psi$, der sich unter der Annahme $\vartheta = 0$ ergiebt, $\psi_0$, so habe ich also

$$\cos\psi_0 = -\operatorname{tg}\varphi \operatorname{tg}\delta \qquad \cos\psi_1 = \cos\psi_0 - \frac{\vartheta}{\cos\varphi\cos\delta}$$

also (immer unter der Voraussetzung, dass $\vartheta$ klein ist und unter Ausschluss der Polargebiete, wo $\cos\varphi$ der Null nahe kommt)

$$\psi_1 = \psi_0 + \frac{\vartheta}{\cos\varphi\cos\delta\sin\psi_0} \qquad \sin\psi_1 = \sin\psi_0 - \frac{\vartheta \operatorname{tg}\varphi \operatorname{tg}\delta}{\cos\varphi\cos\delta\sin\psi_0}$$

Durch Einsetzung dieser Werte in das für $J$ angegebene Integral finde ich

Digitized by Google

$$\pi J = N_0\ \psi_1 + N_1 (\sin\varphi \sin\delta \,.\, \psi_1 + \cos\varphi \cos\delta \sin\psi_1)$$
$$+ N_2 ((2\sin^2\varphi \sin^2\delta + \cos^2\varphi \cos^2\delta - 1)\,\psi_1 + 4 \sin\varphi \sin\delta \cos\varphi \cos\delta \sin\psi_1$$
$$+ \frac{1}{2} \cos^2\varphi \cos^2\delta \sin 2\psi_1)$$
$$= N_0\ \psi_1 + N_1 (\sin\varphi \sin\delta \,.\, \psi_1 + \cos\varphi \cos\delta \sin\psi_1)$$
$$+ N_2 ((\sin^2\delta\,(3\sin^2\varphi - 1) - \sin^2\varphi)\,\psi_1 + 3 \sin\varphi \sin\delta \cos\varphi \cos\delta \sin\psi_1)$$
$$= N_0 \left(\psi_0 + \frac{\vartheta}{\cos\varphi \cos\delta \sin\psi_0}\right) + N_1 (\sin\varphi \sin\delta \,.\, \psi_0 + \cos\varphi \cos\delta \sin\psi_0)$$
$$+ N_2 \left((\sin^2\delta\,(3\sin^2\varphi - 1) - \sin^2\varphi)\,\psi_0 + 3 \sin\varphi \sin\delta \cos\varphi \cos\delta \sin\psi_0 \right.$$
$$\left. - \frac{\vartheta}{\cos\varphi \cos\delta \sin\psi_0}\right)$$

Berechne ich zunächst unter Einführung von $\psi_0$ an Stelle von $\psi_1$ den Integralwert, den ich dann $J_0$ nennen will, so ist hiernach

$$\pi J = \pi J_0 + \frac{(N_0 - N_2)\,\vartheta}{\cos\varphi \cos\delta \sin\psi_0}$$

also unter Einführung des für $\vartheta$ gefundenen Wertes

$$J = J_0 + \frac{(N_0 - N_2)^2}{\pi N_1 \cos\varphi \cos\delta \sin\psi_0}$$

Die zu $J_0$ hinzuzufügende Korrektion ist also eine kleine Grösse zweiter Ordnung verglichen mit $\vartheta$. Es ist daher zunächst nicht nur gestattet, dieselbe zu vernachlässigen, sondern es ist dies sogar so lange geboten, als man nicht die Werte von $N_0$ und $N_2$ (oder wenigstens die Differenz derselben) mit grosser Genauigkeit kennt. In erster Näherung kann man überdies $N_2 = N_0$ setzen.

Die Koeffizienten von $N_0$, $N_1$, $N_2$ in obenstehender Reihenentwickelung will ich, wenn $\psi_0$ für $\psi_1$ gesetzt wird, als $\pi N_0$, $\pi N_1$, $\pi N_2$ bezeichnen, so dass

$$J = N_0 N_0 + N_1 N_1 + N_2 N_2$$

wird. Diese Koeffizienten hängen von der Konstanten $\varphi$ ($= 54^0\,43'$) und von den im Laufe des Jahres veränderlichen Werten von $\delta$ und $\psi_0$ ab. Diese letzteren wären nun als Funktionen der Zeit (oder, was für die Rechnung bequemer, aber nicht ganz streng ist, als Funktionen der Länge der Sonne) darzustellen. Dadurch wären alsdann für jeden Zeitpunkt des Jahres die Koeffizienten $N_0$, $N_1$, $N_2$ bestimmt und sie könnten durch trigonometrische Funktionen der Zeit dargestellt werden. Abweichend von diesem in mathematischer Hinsicht interessanten von Frölich angewandten Verfahren habe ich aus den vorher erörterten Gründen die Grössen $N_0$, $N_1$, $N_2$ für 24 aequidistante Zeitpunkte des Jahres berechnet. Als Anfangspunkt des Jahres wählte ich dabei, wie es bei derartigen Rechnungen häufig geschieht, den Augenblick, in welchem die mittlere Länge der Sonne $280^0$ beträgt. Derselbe kann innerhalb der hier geltenden Genauigkeitsgrenzen als identisch mit dem in den bisherigen Rechnungen angewandten gelten.

Da die Gesamtstrahlung der Sonne bei sonst gleichen Umständen dem Quadrate ihrer Entfernung $\varrho$ von der Erde umgekehrt proportional ist, so habe ich schliesslich noch, indem ich die gesuchten Grössen $N_0$, $N_1$, $N_2$ als auf die mittlere Entfernung

Digitized by Google

beider Körper reduziert definierte, die Produkte $\varrho^{-2}N_0$, $\varrho^{-2}N_1$, $\varrho^{-2}N_2$ berechnet. Diese finden sich unter der Bezeichnung als $\nu_0$, $\nu_1$, $\nu_2$ in der Tabelle VIII. Schliesslich habe ich noch, den umgekehrten Weg wie Frölich einschlagend, jeden dieser Koeffizienten in eine trigonometrische Reihe von der Form

$$a_0 + a_1 \cos \omega t + b_1 \sin \omega t + a_2 \cos 2\omega t + b_2 \sin 2\omega t$$

entwickelt.

Hiermit ist die theoretische Darstellung der Sonnenstrahlung erledigt. Was die Ausstrahlung des Erdbodens und die Wärmeabgabe an die auflagernde Schicht der Luft betrifft, so lässt sich aus den früher erörterten Gründen darüber wenig bestimmtes sagen. Man kann dieselbe mit Poisson gleich $h(u-\xi)$ setzen, wobei freilich $\xi$ nicht die einfache ihm anfänglich zugeschriebene Bedeutung hat. Hierbei ist $\xi$ als konstant vorausgesetzt. Bedenkt man indessen, dass im Sommer mit wachsendem $u$ auch die Lufttemperatur ungefähr in gleichem Maasse wächst, so kommt man zu dem Schlusse, dass eher $(u-\xi)$ als $\xi$ konstant zu setzen sei. Schreibe ich dafür $-\xi'$, so kann ich als Grenzfälle, zwischen denen das wahre Verhalten eingeschlossen sein muss, hinstellen, dass die Ausstrahlung $h(u-\xi)$ oder $-h\xi'$ sei.

Die Gleichung zur Berechnung des Wärmeaustausches lautet also entweder

A) . . . . . $\nu_0 N_0 + \nu_1 N_1 + \nu_2 N_2 - h(u-\xi) = -k\frac{\partial u}{\partial x}$ oder

B) . . . . . $\nu_0 N_1 + \nu_1 N_1 + \nu_2 N_2 + h\xi' = -k\frac{\partial u}{\partial x}$

Ich schreibe dafür, indem ich zur Abkürzung

$$\frac{N_0}{k} = \frac{N_2}{k} = y \qquad \frac{N_1}{k} = z \qquad \frac{h\xi}{k} = \eta \qquad \frac{h\xi'}{k} = \eta'$$

setze

A) . . . . . $(\nu_0 + \nu_2)\, y + \nu_1 z + \eta = \frac{h}{k} u - \frac{\partial u}{\partial x}$

B) . . . . . $(\nu_0 + \nu_2)\, y + \nu_1 z + \eta' = -\frac{\partial u}{\partial x}$

Da sowohl $\nu_0\ \nu_1\ \nu_2$ als auch $u$ und $\frac{\partial u}{\partial x}$ durch trigonometrische Reihen in ihrem jährlichen Verlauf dargestellt sind, so kann man durch Gleichsetzung der einzelnen darin auftretenden Koeffizienten eine genügende Anzahl von Gleichungen zur Bestimmung der Unbekannten $y$, $z$, $\eta$ bezw. $\eta'$ $\left(\text{und } \frac{h}{k} \text{ bei } A\right)$ aufstellen. Es zeigt sich aber, dass die kleinen Glieder zweiter Ordnung des jährlichen Ganges, die sich als ganz unsicher bestimmt erweisen, auf die Resultate einen beträchtlichen Einfluss haben.

Besonders schwierig und unsicher ist die Trennung von $y$ und $z$, weil die Werte von $(\nu_0+\nu_2)$ und von $\nu_1$ sich verhältnismässig wenig unterscheiden. Darunter leidet auch der Versuch, diese Werte aus den 24 einzelnen Gleichungen zu be-

Digitized by Google

stimmen, welche man durch Einsetzen der Zahlen der Tabellen auf Seite 128 und 135 erhält. Man empfängt bei allen diesen Rechnungen (besonders wenn man die Widersprüche beachtet, welche sich aus den auf verschiedenen Wegen berechneten Werten von $\frac{\partial u}{\partial x}$ ergeben,) den Eindruck, dass die in $\frac{\partial u}{\partial x}$ enthaltenen Ungenauigkeiten eine sichere Bestimmung nicht gestatten. Man kann wohl scheinbar glatte und annehmbare Werte durch geschickte Kombination der Gleichungen gewinnen, aber bei eingehenderer Betrachtung zeigen sich dieselben nicht so sicher, wie es den Anschein hat, und es treten zahlreiche Widersprüche auf.

---

An diesem Punkte hatte ich, um den für die Einsendung der Arbeiten festgesetzten Termin nicht zu versäumen, meine Darlegungen abbrechen müssen. Es sei gestattet, nachträglich soviel hinzuzufügen, als notwendig ist, um die Arbeit wenigstens formell zu einem gewissen Abschluss zu bringen.

Nach den Auseinandersetzungen auf voriger Seite scheint es geboten, die sogenannte Temperatur des Weltraums nicht als konstant, sondern als in gewissem Maasse von $u$ abhängig anzunehmen. Ich will sie demgemäss durch $\xi = \xi'' + (1-f)u$, worin $f$ eine zwischen 0 und 1 liegende Konstante bezeichnet, darstellen. Die für die Ausstrahlung maassgebende Differenz $u-\xi$ wird dann gleich $fu-\xi''$ und die Differentialgleichung lautet:

$$\text{C) } \ldots\ldots \quad (\nu_0+\nu_2)\,y + \nu_1\,z + \eta'' = \varphi u - \frac{\partial u}{\partial x} \qquad \varphi = \frac{hf}{k} \qquad \eta'' = \frac{h\xi''}{k}$$

Für $f = 1$ und $f = 0$ geht diese Gleichung in die beiden in A) und B) angegebenen Grenzfälle über, deren erster der von Poisson und Frölich benutzte ist.

Auch die vorstehende Gleichung lässt noch einen wichtigen Umstand, von anderen weniger ins Gewicht fallenden ganz abgesehen, gänzlich ausser Acht, den Einfluss der Bewölkung. Auch dieser kann in befriedigender Weise nur durch besondere Beobachtungen von der Art, wie ich sie im Vorhergehenden schon mehrmals als notwendig bezeichnete, ermittelt werden. In Ermangelung solcher Beobachtungen habe ich auf folgendem Wege versucht, wenigstens eine Schätzung des fraglichen Einflusses zu gewinnen.

Nach Angot (Comptes Rendus CX, 1189) lässt sich die tägliche Temperaturamplitude aus derjenigen an vollkommen heiteren Tagen durch Hinzufügung eines nur von der Bewölkungszahl $n$ abhängigen Faktors ableiten. Für diesen Faktor findet er aus 15jährigen Beobachtungen im Park von Saint-Maur den Ausdruck

$$1 - 0{,}089\,n + 0{,}0011\,n^2$$

Nimmt man nun an, was angenähert zutreffen wird, dass die tägliche Amplitude der Temperatur der Intensität der Strahlung proportional sei, und ferner, dass die Ein- und Ausstrahlung in gleichem Maasse von der Bewölkung beeinflusst werde, so kann man den Einfluss derselben berücksichtigen, indem man sämtliche Glieder der Differentialgleichung mit Ausnahme des letzten mit dem vorstehenden Faktor multipliziert. Statt dessen wird es gestattet sein, nur das letzte Glied mit



Digitized by Google

dem reziproken Werte $\lambda$ jenes Faktors zu multiplizieren. (Diese Umformung der Gleichung ist darum nicht in aller Strenge zulässig, weil die weitere Rechnung ein Ausgleichungsverfahren ist.) Die Differentialgleichung lautet nunmehr:

$$\text{D) } \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (\nu_0+\nu_2)\, y + \nu_1\, \varepsilon + \eta'' = \varphi u - \lambda \frac{\partial u}{\partial x}$$

Um $\lambda$ zu berechnen, nahm ich als Bewölkungszahlen für Königsberg die folgenden ausgeglichenen Monatsmittel an, die ich aus den mir zur Verfügung stehenden Beobachtungen der fünf Jahre 1880/84 ableitete:

7,6 6,8 6,0 5,6 5,2 5,0 4,9 5,0 5,5 6,5 7,6 8,3

Aus diesen Zahlen ergaben sich für $\lambda$ folgende Werte:

2,31 2,05 1,85 1,75 1,67 1,63 1,61 1,63 1,74 1,97 2,31 2,58

Ich liess dieselben für die Mitten der Monate gelten und bestimmte die für die Anfangspunkte der Monate gültigen Werte durch Interpolation.

Ich habe sämtliche weitere Rechnungen sowohl nach Gleichung C), als auch nach Gleichung D) ausgeführt. Die Vergleichung der beiderseits erhaltenen Resultate erlaubt es, wenigstens zu einer ungefähren Anschauung von der Bedeutung, die dem Einfluss der Bewölkung zukommt, zu gelangen.

Wenn aus Beobachtungen der täglichen Schwankung die Koeffizienten $y$ und $\varepsilon$ bereits bekannt wären, dann könnte man $\eta''$ und $\varphi$ und damit weiter $\xi''$ und $f$ ermitteln. Allerdings würden sich auch diese Grössen direkt aus jenen Beobachtungen ergeben; indessen ist die Ableitung aus der Jahresschwankung gerade für $\xi''$ und $f$ zweckmässig.

Dagegen zeigt sich, dass die Ermittelung von $y$ und $\varepsilon$ aus der jährlichen periodischen Schwankung grossen Schwierigkeiten unterliegt und zwar deshalb, weil die Koeffizienten beider Unbekannten im Laufe des Jahres nahezu proportionale Aenderungen erleiden. Was sich mit einiger Sicherheit bestimmen lässt, sind daher nicht die getrennten Werte von $y$ und $\varepsilon$, das ist vielmehr eine lineare Funktion dieser beiden Grössen, und zwar abgerundet $0{,}6y + 0{,}4\varepsilon$. Will man $y$ und $\varepsilon$ selbst bestimmen, so müssen weitere Grundlagen benutzt werden. (In noch höherem Grade gelten alle diese Bemerkungen, wenn man nicht $N_0 = N_2$ setzt.) Solche Grundlagen können ausser durch Beobachtung der Tagesschwankung durch theoretische Entwickelungen, wie sie u. a. Frölich und Zenker gegeben haben, geliefert werden. Da die neueren Untersuchungen des Letzteren durch die Berücksichtigung der wiederholten Reflexionen in der Luft und sonstiger Nebenwirkungen einen wesentlichen Fortschritt darstellen, so will ich seine Ergebnisse benutzen. Nach Zenker ist unter Einführung der von mir im Vorstehenden gebrauchten Bezeichnung für einen Ort des festen Landes

$$P = A\,(0{,}97 \cos \Theta - 0{,}0740)$$

wobei $A$ die Solarkonstante bezeichnet. Da von mir der Tag als Zeiteinheit gebraucht wird, so ist nach den neueren Ergebnissen $A$ etwa gleich 4300 zu setzen. Die vorstehende Formel weicht in ihrem Charakter durchaus von denjenigen, welche Frölich findet, ab. In diesen ist der Koeffizient von $\cos \Theta$ negativ. Uebrigens verschwindet nach diesen Formeln $P$ nicht nur, wie es sein muss, für einen nahe bei $90^0$ gelegenen Wert von $\Theta$, sondern auch noch für einen gewissen kleinern Wert. Zwischen

Digitized by Google

beiden Stellen ist $P$ negativ, so dass also die Formeln für kleinere Höhen unbrauchbar sind. Auch Zenkers Formel liefert für grosse Zenitdistanzen, insbesondere auch für $\Theta = 90^0$, negative Werte von $P$. Ich habe deshalb die von ihm für verschiedene Zenitdistanzen berechneten Werte durch eine andere Formel, welche $P = 0$ für $\Theta = 90^0$ ergiebt, dargestellt. Dieselbe lautet

$$P = A\,(0{,}089 + 0{,}721 \cos \Theta + 0{,}089 \cos 2\Theta)$$

und ergiebt $y = 0{,}089A : k$, $z = 0{,}721A : k$.

Ich kehre nun zu den Gleichungen C) und D) zurück. Dieselben sollen für jeden Augenblick des Jahres gelten. Werden also die darin auftretenden, von der Zeit abhängigen Grössen nach trigonometrischen Funktionen der Zeit entwickelt, so müssen die mit einer und derselben Funktion multiplizierten Ausdrücke für sich die Gleichung befriedigen. Dadurch ergiebt sich das nachstehende Gleichungssystem, das ich auf die Glieder der ersten Ordnung beschränke, weil bei den höheren, mit $\cos 2\omega t$, $\sin 2\omega t$ u. s. w. multiplizierten Grössen die unregelmässigen Störungen mehr und mehr merklich werden.

$$\begin{array}{r} \eta'' + 0{,}20652y + 0{,}19238z - 8{,}164\varphi \\ - 0{,}22480y - 0{,}15373z + 9{,}980\varphi \\ 0{,}04118y + 0{,}02846z + 3{,}692\varphi \end{array} = \left\{ \begin{array}{r} \text{nach C)} \\ -0{,}00058 \\ -0{,}04615 \\ 0{,}02064 \end{array} \right. = \left\{ \begin{array}{r} \text{nach D)} \\ -0{,}01169 \\ -0{,}07688 \\ 0{,}06129 \end{array} \right.$$

Soweit die hierin auftretenden Koeffizienten aus den auf Seite 127 angegebenen Reihen folgen, ist zu beachten, dass der Anfangspunkt der Zeitzählung hier nicht genau derselbe ist wie dort.

Die Auflösung der Gleichungen liefert:

nach C): $\varphi = 0{,}002255 + 0{,}00106\eta''$ $\quad y = 0{,}900 + 13{,}42\eta''$ $\quad z = -0{,}868 - 19{,}57\eta''$
nach D): $\varphi = 0{,}008647 + 0{,}00106\eta''$ $\quad y = 1{,}936 + 13{,}43\eta''$ $\quad z = -1{,}770 - 19{,}57\eta''$

Nun muss einerseits $z$ mindestens gleich Null sein, weil sich sonst für die Strahlung der Sonne, wenn sich diese in geringer Höhe befindet, ein negativer Wert ergiebt. Andererseits kann man nach Zenkers Untersuchungen annehmen, dass $y$ eine der Null nahekommende Grösse und wahrscheinlich positiv ist. Setzt man also erst $z = 0$, dann $y = 0$, so wird man für $\eta''$ zwei Grenzwerte erhalten. Dabei ist zu vermuten, dass der wahre Wert in der Nähe des zweiten liegen wird. Die Ausführung der Rechnung ergiebt:

nach C): $-0{,}0444 \geqq \eta'' \geqq -0{,}0670$ $\quad 0{,}596 \geqq y \geqq 0$ $\quad 0 \leqq z \leqq 0{,}444$
nach D): $-0{,}0905 \geqq \eta'' \geqq -0{,}1442$ $\quad 0{,}721 \geqq y \geqq 0$ $\quad 0 \leqq z \leqq 1{,}051$

Der Wert von $\varphi$ wird durch die beträchtliche Unsicherheit von $\eta''$ wenig berührt; bei wechselweiser Einsetzung der beiden Grenzwerte ändert sich nur seine dritte geltende Ziffer. Es genügt daher die Angabe des durchschnittlichen Wertes:

nach C): $\varphi = 0{,}00220$ $\qquad$ nach D): $\varphi = 0{,}00852$

Betrachten wir nun zuerst die für $y$ und $z$ gefundenen Zahlen. Durch Multiplikation mit $k$ (Seite 124) erhalten wir aus ihnen die Koeffizienten der Strahlungsfunktion, $N_0$, $N_1$ und $N_2$. Ohne diese Rechnung wirklich auszuführen, was wegen



Digitized by Google

der Unsicherheit der gefundenen Grössen ohne Bedeutung ist, sieht man doch sofort, dass die Resultate viel kleiner sind, als die nach Zenkers Formel berechneten. Nun sind allerdings die letzteren unwahrscheinlich gross; sie gelten wohl nur für den Fall einer ungemein klaren und trockenen Atmosphäre. Hierdurch werden indessen die Differenzen bei weitem nicht erklärt. Die Aufhellung dieses Punktes ist auf der hier gegebenen Grundlage nicht in einer jeden Zweifel ausschliessenden Weise möglich und muss einer späteren Gelegenheit überlassen bleiben. Nur soviel lässt sich vermuten, dass doch wohl $\eta''$ unter der kurz zuvor angegebenen unteren Grenze liegen wird, was einen negativen Wert von $y$ zur Folge haben würde.

Aus den für $\varphi$ erhaltenen Werten ergiebt sich $h : k = \varphi : f$, also

$$\text{nach C):}\quad \frac{h}{k} = 0{,}00220 : f \qquad\qquad \text{nach D):}\quad \frac{h}{k} = 0{,}00852 : f$$

Wird $f = 1$ gesetzt, also Poissons Theorie angenommen, so folgt aus C) nahezu derselbe Wert, der früher nach der Methode von Neumann und Frölich auf derselben Grundlage gewonnen wurde (Seite 123). Thatsächlich ist, wie die zweite mit Rücksicht auf die Bewölkung abgeleitete Zahl zeigt, $h : k$ sicher grösser. Noch mehr ist dies der Fall, wenn, wie es wahrscheinlich ist, $f$ unter 1 liegt.

Zur Ermittelung von $\xi''$ kann man sich der Gleichung $\xi'' = f\eta'' : \varphi$ bedienen. Aus derselben folgt, jenachdem man von C) oder D) ausgeht, dass $\xi''$ zwischen $-20^0 . f$ und $-31^0 . f$ oder dass es zwischen $-11^0 . f$ und $-17^0 . f$ liegt, vorausgesetzt, dass für $\varphi$ die oben angegebenen Werte gesetzt werden dürfen. Diese Temperaturen sind unwahrscheinlich hoch, besonders die zweiten, welche aus der an und für sich genaueren Gleichung D) folgen. Sie sinken, wenn $\eta''$ kleiner gewählt wird. Dieser Umstand bestätigt die kurz zuvor über $\eta''$ geäusserte Vermutung. Zu einer zuverlässigen Bestimmung von $\xi''$ gehört übrigens als Vorbedingung, wie ein Blick auf die Gleichungen zeigt, eine sichere Ermittelung von $h : k$.

Ich verzichte darauf, auch nur einen Ueberblick über die weiteren von mir angestellten Versuche zu geben, schärfer bestimmte Resultate zu erlangen. Wie schon bemerkt wurde, führten dieselben durchgehends zu dem Ergebnis, dass ein wesentlicher Fortschritt nur durch die zweckentsprechende Erweiterung der empirischen Grundlagen möglich zu sein scheint.

## Schlussbetrachtungen.

Es sei gestattet, aus den vorstehenden Betrachtungen einige allgemeine Bemerkungen über den Zweck und die Anlage von Bodentemperaturstationen herzuleiten. Es ergiebt sich zunächst, dass die tieferen Thermometer im allgemeinen entbehrt werden können, da sie für die meisten Zwecke nicht in Betracht kommen. Dies ist ohne weiteres einleuchtend, soweit es sich um die Zwecke handelt, welche der Botaniker oder der Meteorologe verfolgt. Zur Bestimmung der allgemeinen physikalischen Gesetze und der wesentlichen thermischen Konstanten können allerdings tief eingesenkte Thermometer von gutem Nutzen sein, weil sie das Intervall der unabhängigen Variabeln ($x$) erweitern und dadurch eine genauere Konstantenbestimmung ermöglichen. Andererseits gilt dies doch nur, solange man sich auf die

Digitized by Google

Feststellung der mittleren Werte der Konstanten beschränkt. Zu erstreben bleibt aber vielmehr die Ermittelung der Konstanten für die einzelnen Schichten. Vor allen Dingen ist es die Oberflächenschicht, welche wegen ihrer Beziehung zur äusseren Umgebung die genaueste Durchforschung verlangt. Deshalb scheint es den Vorzug zu verdienen, wenn eine grössere Anzahl von Thermometern in geringen Abständen von einander nahe der Oberfläche benutzt werden. Es werden dadurch die Interpolationsformeln wesentlich brauchbarer, indem sie wegen der stärkeren Temperaturdifferenzen von den Unsicherheiten, welche den einzelnen Temperaturen anhaften, weniger beeinflusst werden.*) Dazu trägt auch eine Ausgleichung der bei der bisher üblichen Anordnung nach unten stark zunehmenden Abstände bei.

Wenn die hier vertretene Ansicht berechtigt ist, dann wird die Einrichtung einer Station zur Beobachtung der Tiefentemperaturen erleichtert, weil natürlich die für die grösseren Tiefen notwendigen Einrichtungen den grössten Aufwand an Mühe und Kosten verursachen. Es könnten dann solche Stationen vielleicht in grösserer Anzahl errichtet werden, wodurch die Möglichkeit gegeben würde, den Einfluss der Bodenarten und der klimatischen Verhältnisse eingehend zu studieren. Es versteht sich von selbst, dass einzelne Stationen mit recht weit hinabreichenden Beobachtungen dadurch ihre Bedeutung nicht verlieren.

Wünschenswert ist es, dass der Grundwasserstand, wofern er bis in die Nähe des tiefsten Thermometers gelangt, durch eigene Messungen ermittelt wird. Eine wöchentliche Messung würde jedenfalls genügen; doch sollte dieselbe nicht an einem zur Wasserentnahme dienenden Brunnen, sondern in einem nur zur Messung verwendeten Rohre oder einer sonstigen dem Zweck entsprechenden Vorrichtung vorgenommen werden. Wenn möglich, ist die Feuchtigkeit der verschiedenen Schichten neben der Temperatur zu bestimmen; doch würden auch tägliche Regenmessungen wahrscheinlich genügen, wofern nur durch besondere Untersuchungen festgestellt wird, in welchem Masse und mit welcher Geschwindigkeit das Eindringen des Wassers vor sich geht. Die Wärmekapazität der einzelnen Schichten oder wenigstens der unmittelbar unter der Oberfläche gelegenen ist endlich durch direkten Versuch zu bestimmen.

Was die Beobachtungen selbst betrifft, so ist es wünschenswert oder wohl vielmehr durchaus erforderlich, dass ausser den fortlaufenden, täglich etwa dreimal angestellten Beobachtungen von Zeit zu Zeit (entweder in regelmässigen Zwischenräumen oder an systematisch ausgewählten Tagen) 24 oder mehr Stunden hindurch etwa stündliche Beobachtungen gemacht werden. Diese würden das wichtigste Objekt der theoretischen Untersuchung bilden; aus ihnen würden die Gesetze des Temperaturverlaufs und seiner Abhängigkeit von seinen Ursachen einfacher und sicherer hervorgehen, als aus den langen unter fortwährend wechselnden Bedingungen angestellten Beobachtungen. Letztere hinwiederum gewähren alsdann neben dem unmittelbaren Wert einer Darstellung der Bodentemperatur die Möglichkeit, die in jenen Gesetzen auftretenden Konstanten mit grösserer Schärfe zu bestimmen.

*) Dabei darf allerdings unter eine von den thermischen Konstanten abhängige Grenze nicht hinabgegangen werden, weil sonst die Kleinheit der Intervalle, welche zur Vergrösserung der Koeffizienten führt, die Interpolation ungenauer macht.

Digitized by Google

# Tabelle I.

## Mittlere Luft- und Erdtemperatur für die einzelnen Jahreszwölftel und für das Jahr.

### Im Jahre 1879.

| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Jahr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7h | −5,33 | −3,40 | −2,71 | 3,66 | 10,50 | 14,57 | 14,75 | 15,40 | 12,69 | 6,28 | −0,16 | −5,83 | 5,035 |
| Luft | 14h | −3,49 | −0,40 | 1,64 | 8,66 | 18,53 | 21,51 | 20,76 | 21,50 | 19,28 | 9,96 | 1,87 | −3,85 | 9,664 |
| | 20h | −5,21 | −2,55 | −1,42 | 5,20 | 11,17 | 15,52 | 15,88 | 16,47 | 15,06 | 7,16 | 0,48 | −5,15 | 6,051 |
| | 7h | −1,76 | −1,28 | −0,98 | 3,56 | 10,06 | 14,55 | 14,87 | 15,45 | 13,35 | 7,66 | 2,05 | −2,58 | 6,246 |
| 1″ | 14h | −1,46 | −0,66 | 0,89 | 7,74 | 16,25 | 19,08 | 18,46 | 19,46 | 17,02 | 9,88 | 2,88 | −1,82 | 8,977 |
| | 20h | −1,73 | −0,86 | 0,22 | 5,58 | 12,23 | 16,54 | 16,28 | 17,20 | 14,16 | 8,52 | 2,30 | −2,14 | 7,358 |
| | 7h | 0,11 | −0,41 | 0,32 | 5,78 | 10,09 | 15,11 | 15,46 | 16,41 | 15,32 | 9,69 | 4,28 | −0,57 | 7,633 |
| 1′ | 14h | 0,25 | −0,41 | 0,31 | 4,12 | 10,71 | 15,26 | 15,51 | 16,59 | 15,19 | 9,78 | 4,26 | −0,56 | 7,584 |
| | 20h | 0,26 | −0,33 | 0,32 | 4,70 | 11,16 | 15,44 | 15,76 | 16,88 | 15,44 | 9,83 | 4,23 | −0,56 | 7,761 |
| | 7h | 1,20 | 0,15 | 0,76 | 3,97 | 9,18 | 14,29 | 14,89 | 16,01 | 14,89 | 10,40 | 5,42 | 0,50 | 7,638 |
| 2′ | 14h | 1,20 | 0,14 | 0,76 | 4,03 | 9,21 | 14,21 | 14,82 | 15,97 | 14,89 | 10,42 | 5,35 | 0,48 | 7,623 |
| | 20h | 1,18 | 0,16 | 0,77 | 4,08 | 9,37 | 14,31 | 14,88 | 15,98 | 14,88 | 10,41 | 5,29 | 0,47 | 7,648 |
| | 7h | 3,34 | 1,96 | 1,99 | 3,37 | 6,75 | 11,39 | 12,84 | 14,00 | 13,77 | 11,37 | 7,64 | 3,30 | 7,643 |
| 4′ | 14h | 3,32 | 1,95 | 1,99 | 3,47 | 6,82 | 11,40 | 12,85 | 13,97 | 13,76 | 11,35 | 7,60 | 3,28 | 7,647 |
| | 20h | 3,31 | 1,95 | 2,00 | 3,50 | 6,86 | 11,44 | 12,86 | 13,98 | 13,75 | 11,34 | 7,60 | 3,25 | 7,653 |
| 8′ | 7h | 6,32 | 4,92 | 4,22 | 4,23 | 5,54 | 8,27 | 10,25 | 11,39 | 11,95 | 11,46 | 9,55 | 6,76 | 7,905 |
| 16′ | 7h | 8,89 | 7,99 | 7,24 | 6,65 | 6,43 | 6,79 | 7,70 | 8,61 | 9,33 | 9,82 | 9,81 | 9,23 | 8,208 |

### Im Jahre 1880.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7h | −4,35 | −3,85 | −2,09 | 5,71 | 9,59 | 14,63 | 16,26 | 15,71 | 12,10 | 3,87 | 2,35 | −1,24 | 5,724 |
| Luft | 14h | −1,27 | −0,55 | 3,15 | 13,16 | 15,60 | 22,76 | 23,43 | 23,28 | 18,55 | 7,22 | 4,18 | 0,73 | 10,853 |
| | 20h | −3,69 | −2,04 | −0,52 | 6,61 | 10,28 | 15,88 | 17,88 | 17,56 | 13,51 | 4,98 | 2,66 | −1,39 | 6,819 |
| | 7h | −1,11 | −1,42 | −0,23 | 5,55 | 9,25 | 14,57 | 16,61 | 16,21 | 13,07 | 5,19 | 2,95 | 0,24 | 6,740 |
| 1″ | 14h | −0,42 | −0,78 | 1,62 | 10,40 | 12,18 | 19,60 | 20,95 | 21,19 | 17,12 | 7,39 | 3,97 | 1,03 | 9,521 |
| | 20h | −0,86 | −1,01 | 0,48 | 7,66 | 10,33 | 16,79 | 18,76 | 18,73 | 14,82 | 5,95 | 3,18 | 0,37 | 7,975 |
| | 7h | 0,16 | −0,60 | 0,27 | 6,11 | 9,63 | 15,27 | 17,78 | 17,52 | 14,95 | 7,69 | 3,99 | 1,55 | 7,860 |
| 1′ | 14h | 0,16 | −0,50 | 0,30 | 6,35 | 9,81 | 15,43 | 17,92 | 17,80 | 14,38 | 7,74 | 4,10 | 1,64 | 7,928 |
| | 20h | 0,18 | −0,42 | 0,30 | 6,68 | 10,11 | 16,02 | 18,35 | 18,28 | 15,51 | 7,81 | 4,16 | 1,65 | 8,219 |
| | 7h | 0,84 | 0,20 | 0,52 | 5,60 | 9,17 | 14,49 | 17,36 | 17,12 | 15,41 | 8,89 | 4,67 | 2,51 | 8,065 |
| 2′ | 14h | 0,83 | 0,20 | 0,52 | 5,60 | 9,10 | 14,40 | 17,27 | 17,18 | 15,37 | 8,82 | 4,70 | 2,48 | 8,040 |
| | 20h | 0,83 | 0,21 | 0,53 | 5,62 | 9,22 | 14,54 | 17,33 | 17,28 | 15,28 | 8,79 | 4,72 | 2,49 | 8,070 |
| | 7h | 2,48 | 1,83 | 1,64 | 4,15 | 7,52 | 11,39 | 14,74 | 15,37 | 14,73 | 10,88 | 6,58 | 4,64 | 7,996 |
| 4′ | 14h | 2,48 | 1,82 | 1,66 | 4,19 | 7,55 | 11,42 | 14,75 | 15,38 | 14,75 | 10,83 | 6,56 | 4,61 | 8,000 |
| | 20h | 2,48 | 1,82 | 1,66 | 4,24 | 7,57 | 11,44 | 14,77 | 15,39 | 14,53 | 10,79 | 6,55 | 4,60 | 7,987 |
| 8′ | 7h | 5,22 | 4,27 | 3,79 | 4,07 | 6,11 | 8,29 | 11,05 | 12,47 | 13,10 | 11,85 | 9,05 | 7,21 | 8,040 |
| 16′ | 7h | 8,27 | 7,43 | 6,78 | 6,21 | 6,19 | 6,94 | 7,71 | 8,85 | 9,78 | 10,32 | 10,09 | 9,27 | 8,153 |

Digitized by Google

## Im Jahre 1881.

| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Jahr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7h | —8,53 | —4,25 | —3,56 | 2,04 | 10,85 | 13,59 | 16,12 | 13,47 | 9,83 | 2,93 | 2,42 | —0,72 | 4,516 |
| Luft | 14h | —5,53 | —0,32 | 1,91 | 9,49 | 18,98 | 20,80 | 22,00 | 19,40 | 16,24 | 7,55 | 5,03 | 0,48 | 9,669 |
| | 20h | —7,67 | —3,16 | —1,69 | 2,73 | 11,24 | 14,39 | 17,13 | 14,55 | 11,71 | 3,89 | 3,00 | —0,66 | 5,455 |
| | 7h | —3,52 | —2,55 | —2,02 | 2,16 | 9,99 | 13,73 | 15,75 | 13,49 | 11,25 | 4,31 | 3,11 | 0,14 | 5,487 |
| 1″ | 14h | —2,63 | —0,76 | 0,86 | 8,31 | 16,97 | 18,68 | 19,93 | 18,14 | 12,44 | 7,80 | 4,66 | 0,54 | 8,745 |
| | 20h | —3,09 | —1,77 | —0,54 | 4,39 | 12,78 | 15,65 | 17,87 | 15,75 | 13,05 | 5,68 | 4,13 | 0,24 | 7,012 |
| | 7h | —0,17 | —0,82 | —0,58 | 2,94 | 10,77 | 14,46 | 16,70 | 15,79 | 13,53 | 7,17 | 4,16 | 1,57 | 7,127 |
| 1′ | 14h | —0,13 | —0,82 | —0,58 | 3,45 | 11,45 | 14,78 | 17,06 | 15,94 | 13,70 | 7,33 | 4,26 | 1,56 | 7,333 |
| | 20h | —0,15 | —0,69 | —0,41 | 3,77 | 11,58 | 15,20 | 17,36 | 16,15 | 13,75 | 7,43 | 4,35 | 1,60 | 7,495 |
| | 7h | 1,03 | —0,05 | —0,13 | 2,68 | 10,03 | 14,03 | 16,36 | 15,68 | 13,86 | 8,21 | 4,78 | 2,51 | 7,416 |
| 2′ | 14h | 1,01 | —0,08 | —0,20 | 2,71 | 10,03 | 14,00 | 16,35 | 15,68 | 14,03 | 8,15 | 4,79 | 2,49 | 7,418 |
| | 20h | 0,92 | —0,07 | —0,17 | 2,80 | 10,04 | 14,07 | 16,43 | 15,74 | 14,09 | 8,13 | 4,83 | 2,46 | 7,439 |
| | 7h | 2,95 | 1,59 | 1,13 | 2,27 | 7,31 | 11,72 | 14,27 | 14,74 | 13,70 | 9,86 | 6,49 | 4,71 | 7,562 |
| 4′ | 14h | 2,93 | 1,57 | 1,12 | 2,30 | 7,39 | 11,75 | 14,24 | 14,74 | 13,67 | 9,85 | 6,47 | 4,67 | 7,558 |
| | 20h | 2,94 | 1,57 | 1,12 | 2,33 | 7,45 | 11,77 | 14,25 | 14,70 | 13,65 | 9,83 | 6,46 | 4,64 | 7,559 |
| 8′ | 7h | 5,63 | 4,33 | 3,69 | 3,54 | 5,51 | 8,65 | 10,94 | 12,31 | 12,42 | 10,99 | 8,77 | 7,08 | 7,822 |
| 16′ | 7h | 8,41 | 7,55 | 6,90 | 6,25 | 6,08 | 6,68 | 7,78 | 8,86 | 9,62 | 9,99 | 9,73 | 9,09 | 8,078 |

## Im Jahre 1882.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7h | 1,12 | 0,11 | 3,38 | 5,75 | 10,52 | 14,23 | 17,75 | 15,30 | 11,18 | 3,92 | 0,10 | —3,70 | 6,638 |
| Luft | 14h | 2,67 | 2,97 | 7,24 | 12,35 | 18,22 | 20,30 | 25,26 | 22,51 | 18,44 | 8,77 | 1,95 | —1,94 | 11,562 |
| | 20h | 1,69 | 1,33 | 4,60 | 6,47 | 11,03 | 15,11 | 18,66 | 16,54 | 13,25 | 5,23 | 0,80 | —2,80 | 7,659 |
| | 7h | 1,70 | 0,92 | 3,58 | 5,74 | 10,63 | 14,14 | 17,67 | 15,95 | 12,44 | 5,60 | 2,11 | —1,99 | 7,373 |
| 1″ | 14h | 2,60 | 2,91 | 7,58 | 12,06 | 15,40 | 18,76 | 23,28 | 21,12 | 17,45 | 8,78 | 2,95 | —1,00 | 10,991 |
| | 20h | 1,97 | 1,59 | 5,23 | 7,79 | 12,67 | 16,24 | 19,77 | 17,41 | 14,79 | 6,79 | 2,18 | —1,58 | 8,738 |
| | 7h | 2,45 | 1,88 | 4,65 | 7,24 | 11,84 | 15,23 | 18,58 | 17,53 | 14,94 | 8,14 | 4,04 | —0,01 | 8,876 |
| 1′ | 14h | 2,48 | 2,01 | 4,96 | 7,76 | 12,20 | 15,55 | 19,05 | 16,29 | 15,00 | 8,22 | 4,01 | 0,05 | 8,965 |
| | 20h | 2,50 | 2,07 | 5,17 | 8,15 | 12,67 | 15,96 | 19,38 | 19,07 | 15,10 | 8,33 | 3,98 | 0,11 | 9,374 |
| | 7h | 2,79 | 2,29 | 4,67 | 7,14 | 11,40 | 15,00 | 18,05 | 17,75 | 15,15 | 9,13 | 5,13 | 1,20 | 9,142 |
| 2′ | 14h | 2,79 | 2,39 | 4,67 | 7,14 | 11,43 | 14,88 | 18,01 | 17,66 | 15,07 | 9,06 | 5,08 | 1,18 | 9,113 |
| | 20h | 2,81 | 2,34 | 4,74 | 7,30 | 11,63 | 14,96 | 18,13 | 17,65 | 15,07 | 9,07 | 5,05 | 1,17 | 9,160 |
| | 7h | 3,84 | 3,34 | 4,54 | 6,12 | 9,52 | 12,83 | 15,48 | 16,33 | 14,97 | 10,98 | 7,44 | 3,84 | 9,103 |
| 4′ | 14h | 3,85 | 3,34 | 4,56 | 6,16 | 9,55 | 12,87 | 15,53 | 16,34 | 14,94 | 10,94 | 7,40 | 3,82 | 9,103 |
| | 20h | 3,85 | 3,34 | 4,57 | 6,18 | 9,54 | 12,89 | 15,54 | 16,33 | 14,92 | 10,90 | 7,37 | 3,80 | 9,103 |
| 8′ | 7h | 5,88 | 5,24 | 5,18 | 5,89 | 7,60 | 9,92 | 11,96 | 13,52 | 13,58 | 12,22 | 9,85 | 7,33 | 9,014 |
| 16′ | 7h | 8,34 | 7,65 | 7,11 | 6,88 | 7,03 | 7,66 | 8,60 | 9,63 | 10,45 | 10,48 | 10,57 | 9,80 | 8,683 |

Digitized by Google

## Im Jahre 1883.

| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Jahr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7h | −3,91 | −2,96 | −5,79 | 3,43 | 10,43 | 15,45 | 16,38 | 14,88 | 11,26 | 6,23 | 3,34 | 0,38 | 5,760 |
| Luft | 14h | −1,84 | 1,84 | −0,23 | 8,54 | 17,11 | 22,81 | 23,40 | 19,87 | 18,38 | 10,79 | 5,38 | 1,20 | 10,604 |
| | 20h | −3,40 | −1,31 | −3,73 | 4,27 | 10,41 | 16,46 | 17,13 | 15,74 | 13,00 | 7,14 | 3,96 | 0,44 | 6,676 |
| | 7h | −2,47 | −1,34 | −2,76 | 3,00 | 8,94 | 15,21 | 16,51 | 15,13 | 12,79 | 7,28 | 3,85 | 1,31 | 6,454 |
| 1″ | 14h | −1,18 | 0,94 | −0,01 | 8,27 | 16,10 | 21,02 | 22,69 | 19,06 | 17,58 | 11,21 | 5,56 | 1,66 | 10,242 |
| | 20h | −1,98 | −0,51 | −1,56 | 4,51 | 11,61 | 17,56 | 18,55 | 16,72 | 14,47 | 8,49 | 4,54 | 1,23 | 7,803 |
| | 7h | −0,61 | −0,31 | −0,68 | 2,90 | 10,03 | 15,90 | 17,94 | 16,25 | 13,96 | 9,21 | 5,40 | 2,62 | 7,718 |
| 1′ | 14h | −0,59 | −0,29 | −0,68 | 3,32 | 10,73 | 16,43 | 18,30 | 16,54 | 14,73 | 9,67 | 5,62 | 2,61 | 8,033 |
| | 20h | −0,57 | −0,24 | −0,50 | 3,60 | 11,30 | 16,95 | 18,73 | 16,87 | 13,05 | 9,85 | 5,69 | 2,58 | 8,109 |
| | 7h | 0,40 | 0,18 | 0,05 | 2,15 | 9,57 | 15,19 | 17,64 | 16,11 | 14,50 | 10,92 | 6,43 | 3,43 | 8,048 |
| 2′ | 14h | 0,41 | 0,17 | 0,03 | 2,36 | 9,53 | 15,14 | 17,56 | 16,10 | 14,63 | 10,20 | 6,39 | 3,47 | 7,999 |
| | 20h | 0,40 | 0,18 | 0,04 | 2,55 | 9,69 | 15,32 | 17,59 | 16,16 | 14,66 | 10,23 | 6,40 | 3,42 | 8,053 |
| | 7h | 2,44 | 1,67 | 1,36 | 2,08 | 7,31 | 12,13 | 15,35 | 14,80 | 14,32 | 11,34 | 8,23 | 4,88 | 7,993 |
| 4′ | 14h | 2,43 | 1,69 | 1,36 | 2,11 | 7,38 | 12,19 | 15,40 | 14,84 | 14,30 | 11,33 | 8,20 | 4,88 | 8,009 |
| | 20h | 2,41 | 1,67 | 1,35 | 2,14 | 7,41 | 12,19 | 15,38 | 14,82 | 14,29 | 11,34 | 8,17 | 4,86 | 8,003 |
| 8′ | 7h | 5,55 | 4,37 | 3.72 | 3,48 | 5,58 | 8,70 | 11,57 | 12,50 | 12,85 | 11,82 | 10,02 | 8,01 | 8,181 |
| 16′ | 7h | 8,76 | 7,80 | 7,00 | 6,40 | 6,16 | 6,76 | 7,91 | 9,11 | 9,91 | 10,36 | 10,25 | 9,75 | 8,348 |

## Im Jahre 1884.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7h | −0,10 | 0,40 | 0,19 | 2,33 | 10,01 | 13,90 | 16,58 | 13,27 | 11,15 | 5,79 | −1,69 | 0,68 | 6,043 |
| Luft | 14h | 1,55 | 2,69 | 4,86 | 8,28 | 15,87 | 20,99 | 24,63 | 20,94 | 20,00 | 10,54 | 1,65 | 1,47 | 11,123 |
| | 20h | 0,54 | 1,23 | 1,72 | 4,28 | 10,15 | 14,93 | 18,31 | 15,02 | 14,01 | 7,51 | −0,66 | 1,02 | 7,338 |
| | 7h | 0,42 | 1,28 | 0,93 | 2,93 | 9,61 | 13,82 | 16,97 | 14,09 | 12,56 | 7,03 | 1,13 | 0,80 | 6,798 |
| 1″ | 14h | 1,31 | 2,67 | 4,20 | 8,62 | 15,77 | 19,13 | 22,97 | 19,43 | 19,14 | 10,56 | 3,11 | 1,47 | 10,698 |
| | 20h | 0,79 | 1,84 | 2,19 | 5,17 | 11,54 | 16,04 | 19,59 | 16,55 | 15,27 | 8,38 | 1,76 | 1,16 | 8,357 |
| | 7h | 1,36 | 2,37 | 2,20 | 4,99 | 10,62 | 14,86 | 19,45 | 16,24 | 15,08 | 9,49 | 3,88 | 1,63 | 8,514 |
| 1′ | 14h | 1,46 | 2,36 | 2,51 | 5,38 | 11,22 | 15,31 | 19,14 | 16,63 | 15,63 | 9,68 | 3,95 | 1,66 | 8,744 |
| | 20h | 1,46 | 2,47 | 2,69 | 5,76 | 11,72 | 15,78 | 19,51 | 16,95 | 15,89 | 9,81 | 3,93 | 1,69 | 8,972 |
| | 7h | 2,05 | 2,78 | 2,65 | 5,19 | 10,21 | 14,33 | 18,27 | 16,33 | 15,37 | 10,47 | 5,11 | 2,36 | 8,760 |
| 2′ | 14h | 2,04 | 2,76 | 2,65 | 5,15 | 10,19 | 14,32 | 18,19 | 16,28 | 15,35 | 10,40 | 5,06 | 2,38 | 8,731 |
| | 20h | 2,06 | 2,77 | 2,70 | 5,25 | 10,36 | 14,42 | 18,29 | 16,38 | 15,41 | 10,39 | 5,03 | 2,38 | 8,787 |
| | 7h | 3,79 | 3,75 | 3,36 | 4,96 | 8,10 | 11,60 | 15,55 | 15,22 | 14,69 | 15,07 | 7,70 | 4,44 | 9,019 |
| 4′ | 14h | 3,77 | 3,75 | 3,36 | 4,96 | 8,15 | 11,97 | 15,62 | 15,20 | 14,67 | 15,03 | 7,65 | 4,44 | 9,048 |
| | 20h | 3,77 | 3,75 | 3,38 | 4,98 | 8,19 | 12,00 | 15,60 | 15,21 | 14,67 | 15,00 | 7,62 | 4,43 | 9,050 |
| 8′ | 7h | 6,36 | 5,53 | 5,02 | 5,41 | 6,59 | 9,12 | 11,75 | 12,98 | 13,14 | 12,25 | 10,13 | 7,59 | 8,823 |
| 16′ | 7h | 8,89 | 8,07 | 7,46 | 7,06 | 6,95 | 7,41 | 8,36 | 9,45 | 10,25 | 10,66 | 10,56 | 9,88 | 8,750 |

Digitized by Google

## Im Jahre 1885.

| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Jahr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7h | −4,50 | −0,67 | 0,87 | 5,68 | 8,53 | 14,87 | 16,90 | 12,85 | 10,62 | 6,68 | −0,17 | −1,04 | 5,885 |
| Luft | 14h | −1,55 | 3,09 | 4,25 | 12,89 | 14,76 | 22,89 | 24,39 | 17,84 | 15,35 | 9,96 | 2,30 | 0,21 | 10,582 |
| | 20h | −3,45 | 0,43 | 1,61 | 7,10 | 9,56 | 16,13 | 17,71 | 14,06 | 12,08 | 7,23 | 0,60 | −0,96 | 6,842 |
| | 7h | −2,24 | −0,01 | 1,38 | 5,73 | 8,97 | 15,07 | 17,35 | 13,60 | 11,58 | 7,60 | 1,36 | 0,16 | 6,708 |
| 1″ | 14h | −0,97 | 2,07 | 4,04 | 12,68 | 13,70 | 21,29 | 23,20 | 17,29 | 15,20 | 10,14 | 2,73 | 0.61 | 10,165 |
| | 20h | −1,65 | 0,56 | 2,07 | 8,13 | 11,11 | 17,53 | 19,35 | 15,40 | 13,14 | 8,36 | 1,87 | 0,21 | 8,007 |
| | 7h | 0,16 | 0,37 | 2,08 | 7,18 | 10,25 | 15,86 | 18,72 | 15,53 | 13,18 | 9,31 | 3,60 | 1,18 | 8,114 |
| 1′ | 14h | 0,16 | 0,39 | 2,32 | 7,69 | 10,59 | 16,18 | 19,05 | 15,66 | 13,37 | 9,47 | 3,62 | 1,24 | 8,312 |
| | 20h | 0,18 | 0,40 | 2,42 | 8,14 | 10,99 | 16,80 | 19,54 | 15,97 | 13,68 | 9,61 | 3,65 | 1,21 | 8,549 |
| | 7h | 1,20 | 0,70 | 2,29 | 6,81 | 10,00 | 15,11 | 18,37 | 15,79 | 13,47 | 10,10 | 4,86 | 2,06 | 8,397 |
| 2′ | 14h | 1,18 | 0,71 | 2,30 | 6,83 | 9,93 | 15,05 | 18,05 | 15,61 | 13,39 | 10,09 | 4,81 | 2,08 | 8,336 |
| | 20h | 1,17 | 0,72 | 2,35 | 6,96 | 10,05 | 15,17 | 18,84 | 15,65 | 13,45 | 10,03 | 4,79 | 2,07 | 8,438 |
| | 7h | 3,24 | 2,19 | 2,72 | 5,40 | 8,52 | 12,30 | 15,91 | 15,05 | 13,33 | 11,16 | 7,33 | 4,25 | 8,450 |
| 4′ | 14h | 3,22 | 2,18 | 2,73 | 5,41 | 8,55 | 12,35 | 15,92 | 15,04 | 13,31 | 11,15 | 7,29 | 4,24 | 8,449 |
| | 20h | 3,22 | 2,18 | 2,75 | 5,48 | 8,57 | 12,38 | 15,92 | 15,02 | 13,31 | 11,11 | 7,29 | 4,23 | 8,455 |
| 8′ | 7h | 6,11 | 4,87 | 4,41 | 5,14 | 7,05 | 9,26 | 12,00 | 13,03 | 12,53 | 11,70 | 9,77 | 7,37 | 8,603 |
| 16′ | 7h | 8,94 | 8,07 | 7,31 | 6,84 | 6,91 | 7,47 | 8,43 | 9,58 | 10,28 | 10,56 | 10,40 | 9,71 | 8,708 |

## Im Jahre 1886.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7h | −3,30 | −7,68 | −4,37 | 6,28 | 11,38 | 14,01 | 15,62 | 14,96 | 10,87 | 4,80 | 3,52 | −0,20 | 5,491 |
| Luft | 14h | −1,59 | −2,92 | 2,18 | 13,82 | 18,71 | 21,19 | 21,67 | 22,20 | 18,57 | 9,52 | 6,52 | 1,02 | 10,908 |
| | 20h | −2,07 | −6,02 | −1,54 | 8,26 | 12,42 | 15,29 | 16,54 | 16,71 | 13,08 | 6,65 | 4,55 | −0,26 | 6,968 |
| | 7h | −0,71 | −3,70 | −2,67 | 5,66 | 10,70 | 14,28 | 15,64 | 14,99 | 12,40 | 6,55 | 4,26 | 0,93 | 6,528 |
| 1″ | 14h | −0,33 | −1,67 | 1,08 | 12,99 | 17,99 | 19,06 | 19,56 | 20,76 | 14,85 | 9,21 | 6,24 | 1,75 | 10,124 |
| | 20h | −0,46 | −2,61 | −0,73 | 8,64 | 13,57 | 16,62 | 17,51 | 17,83 | 14,68 | 7,73 | 5,02 | 1,09 | 8,241 |
| | 7h | 0,74 | −0,89 | −1,23 | 6,47 | 11,76 | 15,77 | 16,84 | 16,84 | 14,02 | 8,74 | 5,58 | 2,42 | 8,088 |
| 1′ | 14h | 0,74 | −0,93 | −1,18 | 7,01 | 12,31 | 16,01 | 17,02 | 16,95 | 15,34 | 8,81 | 5,65 | 2,46 | 8,349 |
| | 20h | 0,73 | −0,76 | −0,92 | 7,56 | 12,94 | 16,52 | 17,51 | 17,88 | 15,61 | 9,00 | 5,80 | 2,45 | 8,693 |
| | 7h | 1,46 | 0,36 | −0,53 | 5,56 | 11,08 | 15,03 | 16,49 | 16,74 | 15,55 | 9,84 | 6,25 | 3,30 | 8,428 |
| 2′ | 14h | 1,46 | 0,34 | −0,57 | 5,54 | 11,06 | 15,19 | 16,18 | 16,91 | 15,47 | 9,61 | 6,22 | 3,34 | 8,396 |
| | 20h | 1,45 | 0,32 | −0,55 | 5,70 | 10,82 | 15,36 | 16,53 | 17,00 | 15,49 | 9,61 | 6,24 | 3,32 | 8,441 |
| | 7h | 3,18 | 2,24 | 1,12 | 3,94 | 8,56 | 13,05 | 14,38 | 14,67 | 15,19 | 11,25 | 7,90 | 5,57 | 8,421 |
| 4′ | 14h | 3,15 | 2,22 | 1,11 | 4,00 | 8,64 | 13,08 | 14,40 | 14,68 | 15,16 | 11,21 | 7,87 | 5,54 | 8,422 |
| | 20h | 3,16 | 2,19 | 1,12 | 4,01 | 8,66 | 13,08 | 14,42 | 14,66 | 15,13 | 11,18 | 7,87 | 5,52 | 8,417 |
| 8′ | 7h | 5,86 | 4,88 | 3,94 | 4,22 | 6,65 | 9,74 | 11,47 | 12,68 | 13,42 | 12,08 | 9,92 | 8,21 | 8,589 |
| 16′ | 7h | 8,78 | 7,94 | 7,23 | 6,64 | 6,67 | 7,36 | 8,43 | 9,39 | 10,18 | 10,68 | 10,49 | 9,88 | 8,639 |



Digitized by Google

# Tabelle II.

## Mittlere Luft- und Erdtemperatur für die einzelnen Jahreszwölftel und für das Jahr.

### a) Im Durchschnitt der 6 Jahre 1873 bis 1878.

| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Jahr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Luft | 7h | −2,797 | −3,295 | −1,115 | 4,335 | 8,868 | 15,193 | 16,400 | 14,978 | 10,652 | 5,703 | 0,910 | −2,970 | 5,573 |
| | 14h | −0,695 | 0,192 | 3,938 | 10,245 | 15,785 | 23,557 | 24,837 | 22,787 | 16,667 | 10,672 | 3,332 | −1,662 | 10,806 |
| | 20h | −2,298 | −2,522 | 0,157 | 5,102 | 9,505 | 16,258 | 17,637 | 16,588 | 12,082 | 7,028 | 1,472 | −2,792 | 6,518 |
| 1″ | 7h | −1,430 | −1,492 | −0,006 | 4,347 | 8,632 | 14,973 | 16,517 | 15,538 | 11,612 | 7,040 | 2,358 | −0,835 | 6,438 |
| | 14h | −0,527 | −0,228 | 3,235 | 9,948 | 14,953 | 21,788 | 23,202 | 22,190 | 16,515 | 10,425 | 3,723 | −0,288 | 10,411 |
| | 20h | −1,112 | −1,070 | 1,105 | 6,210 | 10,827 | 17,503 | 19,035 | 18,072 | 13,358 | 8,333 | 2,683 | −0,677 | 7,856 |
| 1′ | 7h | −0,240 | −0,335 | 0,818 | 5,392 | 9,663 | 15,912 | 17,865 | 17,412 | 13,677 | 9,283 | 4,172 | 1,095 | 7,269 |
| | 14h | −0,210 | −0,308 | 1,037 | 5,888 | 10,347 | 16,558 | 18,580 | 18,088 | 14,135 | 9,490 | 4,262 | 1,098 | 8,245 |
| | 20h | −0,172 | −0,257 | 1,162 | 6,313 | 10,885 | 17,038 | 18,937 | 18,350 | 14,338 | 9,602 | 4,275 | 1,090 | 8,463 |
| 2′ | 7h | 0,672 | 0,425 | 1,042 | 5,197 | 9,273 | 15,050 | 17,375 | 17,362 | 14,187 | 10,175 | 5,365 | 2,337 | 8,206 |
| | 14h | 0,658 | 0,417 | 1,052 | 5,172 | 9,243 | 14,995 | 17,320 | 17,295 | 14,110 | 10,085 | 5,328 | 2,307 | 8,185 |
| | 20h | 0,660 | 0,417 | 1,095 | 5,283 | 9,395 | 15,118 | 17,422 | 17,368 | 14,147 | 10,092 | 5,320 | 2,285 | 8,217 |
| 4′ | 7h | 2,643 | 2,003 | 1,898 | 4,317 | 7,565 | 12,045 | 14,807 | 15,675 | 14,043 | 11,223 | 7,513 | 4,612 | 8,136 |
| | 14h | 2,623 | 1,987 | 1,900 | 4,337 | 7,598 | 12,080 | 14,818 | 15,670 | 14,015 | 11,190 | 7,472 | 4,582 | 8,139 |
| | 20h | 2,617 | 1,988 | 1,913 | 4,372 | 7,633 | 12,125 | 14,847 | 15,672 | 14,007 | 11,167 | 7,445 | 4,568 | 8,136 |
| Luft | Tagesmittel | −2,140 | −2,245 | 0,515 | 5,727 | 10,311 | 17,149 | 18,489 | 17,244 | 12,533 | 7,359 | 1,657 | −2,656 | 6,986 |
| 1″ | | −1,045 | −0,965 | 1,359 | 6,679 | 11,310 | 17,942 | 19,447 | 18,468 | 13,711 | 8,533 | 2,862 | −0,619 | 8,149 |
| 1′ | | −0,207 | −0,299 | 1,002 | 5,861 | 10,292 | 16,496 | 18,446 | 17,932 | 14,039 | 9,454 | 4,233 | 1,094 | 8,136 |
| 2′ | | 0,665 | 0,421 | 1,067 | 5,232 | 9,324 | 15,074 | 17,390 | 17,357 | 14,161 | 10,128 | 5,341 | 2,311 | 8,206 |
| 4′ | | 2,629 | 1,995 | 1,905 | 4,344 | 7,599 | 12,084 | 14,826 | 15,673 | 14,024 | 11,194 | 7,478 | 4,589 | 8,136 |
| 8′ | | 5,728 | 4,728 | 4,038 | 4,502 | 6,227 | 8,785 | 11,330 | 12,818 | 12,897 | 11,712 | 9,713 | 7,530 | 8,334 |
| 16′ | | 8,723 | 7,817 | 7,072 | 6,543 | 6,497 | 7,002 | 7,998 | 9,093 | 9,963 | 10,337 | 10,188 | 9,552 | 8,298 |
| 24′ | | 9,095 | 8,772 | 8,372 | 7,980 | 7,653 | 7,517 | 7,627 | 7,973 | 8,430 | 8,867 | 9,152 | 9,218 | 8,338 |

### b) Im Durchschnitt der 8 Jahre 1879 bis 1886.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Luft | 7h | −3,613 | −2,788 | −1,760 | 4,360 | 10,226 | 14,406 | 16,295 | 14,480 | 11,213 | 5,063 | 1,214 | −1,459 | 5,536 |
| | 14h | −1,381 | 0,800 | 3,125 | 10,899 | 17,223 | 21,656 | 23,193 | 20,943 | 18,101 | 9,289 | 3,610 | −0,085 | 10,614 |
| | 20h | −2,908 | −1,511 | −0,121 | 5,615 | 10,783 | 15,464 | 17,405 | 15,831 | 13,213 | 6,224 | 1,924 | −1,220 | 6,725 |
| 1″ | 7h | −1,211 | −1,013 | −0,346 | 4,291 | 9,769 | 14,421 | 16,421 | 14,864 | 12,424 | 6,403 | 2,603 | −0,124 | 6,562 |
| | 14h | −0,385 | 0,590 | 2,533 | 10,134 | 15,545 | 19,578 | 21,380 | 19,556 | 16,350 | 9,371 | 4,013 | 0,530 | 9,968 |
| | 20h | −0,876 | −0,346 | 0,920 | 6,484 | 12,043 | 16,621 | 18,460 | 16,949 | 14,298 | 7,488 | 3,123 | 0,073 | 7,996 |
| 1′ | 7h | 0,525 | 0,199 | 0,878 | 5,451 | 10,624 | 15,303 | 17,684 | 16,514 | 14,373 | 8,680 | 4,366 | 1,299 | 7,391 |
| | 14h | 0,566 | 0,226 | 0,995 | 5,635 | 11,128 | 15,619 | 17,881 | 16,550 | 14,668 | 8,838 | 4,434 | 1,333 | 8,156 |
| | 20h | 0,574 | 0,313 | 1,134 | 6,045 | 11,559 | 16,084 | 18,268 | 17,256 | 14,754 | 8,959 | 4,474 | 1,341 | 8,387 |
| 2′ | 7h | 1,371 | 0,826 | 1,285 | 4,888 | 10,080 | 14,684 | 17,179 | 16,441 | 14,775 | 9,745 | 5,331 | 2,234 | 8,257 |
| | 14h | 1,365 | 0,829 | 1,270 | 4,920 | 10,060 | 14,649 | 17,054 | 16,424 | 14,775 | 9,594 | 5,300 | 2,238 | 8,207 |
| | 20h | 1,353 | 0,829 | 1,301 | 5,033 | 10,148 | 14,769 | 17,253 | 16,480 | 14,791 | 9,583 | 5,294 | 2,223 | 8,253 |
| 4′ | 7h | 3,158 | 2,321 | 2,233 | 4,036 | 7,949 | 12,051 | 14,815 | 15,023 | 14,338 | 11,489 | 7,414 | 4,454 | 8,273 |
| | 14h | 3,144 | 2,315 | 2,236 | 4,075 | 8,004 | 12,129 | 14,839 | 15,024 | 14,320 | 11,461 | 7,380 | 4,435 | 8,289 |
| | 20h | 3,143 | 2,309 | 2,244 | 4,108 | 8,031 | 12,149 | 14,843 | 15,014 | 14,281 | 11,436 | 7,366 | 4,416 | 8,279 |
| Luft | Tagesmittel | −2,791 | −1,363 | 0,109 | 6,191 | 11,623 | 16,197 | 18,073 | 16,368 | 13,626 | 6,496 | 2,063 | −1,092 | 7,125 |
| 1″ | | −0,837 | −0,279 | 1,007 | 6,848 | 12,350 | 16,810 | 18,680 | 17,080 | 14,348 | 7,688 | 3,216 | 0,138 | 8,081 |
| 1′ | | 0,554 | 0,249 | 1,001 | 5,720 | 11,101 | 15,677 | 17,952 | 16,801 | 14,590 | 8,824 | 4,424 | 1,333 | 8,156 |
| 2′ | | 1,362 | 0,828 | 1,290 | 4,956 | 10,108 | 14,718 | 17,198 | 16,456 | 14,782 | 9,656 | 5,311 | 2,230 | 8,201 |
| 4′ | | 3,150 | 2,315 | 2,238 | 4,072 | 7,992 | 12,103 | 14,830 | 15,019 | 14,311 | 11,462 | 7,389 | 4,435 | 8,276 |
| 8′ | | 5,866 | 4,801 | 4,246 | 4,498 | 6,329 | 8,994 | 11,374 | 12,610 | 12,874 | 11,769 | 9,633 | 7,445 | 8,321 |
| 16′ | | 8,660 | 7,813 | 7,129 | 6,616 | 6,553 | 7,134 | 8,115 | 9,185 | 9,975 | 10,359 | 10,238 | 9,578 | 8,446 |

Digitized by Google

c) Im Durchschnitt der 14 Jahre 1873 bis 1886.

| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Jahr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Luft | 7h | −3,263 | −3,005 | −1,484 | 4,349 | 9,644 | 14,744 | 16,340 | 14,694 | 10,972 | 5,337 | 1,084 | −2,106 | 5,609 |
| | 14h | −1,087 | 0,539 | 3,474 | 10,619 | 16,606 | 22,471 | 23,897 | 21,733 | 17,486 | 9,881 | 3,491 | −0,761 | 10,696 |
| | 20h | −2,646 | −1,944 | −0,002 | 5,395 | 10,235 | 15,804 | 17,504 | 16,156 | 12,728 | 6,569 | 1,730 | −1,894 | 6,636 |
| 1″ | 7h | −1,305 | −1,219 | −0,201 | 4,315 | 9,281 | 14,658 | 16,462 | 15,153 | 12,076 | 6,676 | 2,498 | −0,429 | 6,497 |
| | 14h | −0,446 | 0,239 | 2,834 | 10,054 | 15,291 | 20,525 | 22,161 | 20,685 | 16,421 | 9,823 | 3,889 | 0,179 | 10,138 |
| | 20h | −0,977 | −0,656 | 0,999 | 6,366 | 11,521 | 16,999 | 18,706 | 17,430 | 13,895 | 7,850 | 2,934 | −0,249 | 7,902 |
| 1′ | 7h | 0,197 | −0,030 | 0,849 | 5,426 | 10,212 | 15,566 | 17,761 | 16,899 | 14,074 | 8,939 | 4,283 | 1,211 | 7,949 |
| | 14h | 0,234 | −0,008 | 1,013 | 5,744 | 10,793 | 16,021 | 18,181 | 17,207 | 14,439 | 9,117 | 4,360 | 1,232 | 8,195 |
| | 20h | 0,254 | 0,069 | 1,146 | 6,160 | 11,270 | 16,493 | 18,554 | 17,725 | 14,576 | 9,234 | 4,388 | 1,234 | 8,425 |
| 2′ | 7h | 1,071 | 0,654 | 1,181 | 5,020 | 9,734 | 14,841 | 17,263 | 16,836 | 14,523 | 9,929 | 5,346 | 2,278 | 8,223 |
| | 14h | 1,062 | 0,652 | 1,176 | 5,028 | 9,710 | 14,797 | 17,168 | 16,797 | 14,490 | 9,804 | 5,312 | 2,267 | 8,189 |
| | 20h | 1,056 | 0,652 | 1,213 | 5,140 | 9,825 | 14,919 | 17,325 | 16,861 | 14,515 | 9,801 | 5,305 | 2,249 | 8,238 |
| 4′ | 7h | 2,937 | 2,185 | 2,089 | 4,156 | 7,784 | 12,049 | 14,811 | 15,302 | 14,211 | 11,375 | 7,456 | 4,521 | 8,240 |
| | 14h | 2,921 | 2,174 | 2,092 | 4,187 | 7,830 | 12,108 | 14,830 | 15,301 | 14,189 | 11,345 | 7,419 | 4,498 | 8,241 |
| | 20h | 2,917 | 2,171 | 2,102 | 4,221 | 7,861 | 12,139 | 14,844 | 15,296 | 14,164 | 11,321 | 7,400 | 4,481 | 8,243 |
| Luft | Tagesmittel | −2,511 | −1,741 | 0,283 | 5,992 | 11,061 | 16,605 | 18,251 | 16,744 | 13,157 | 6,866 | 1,889 | −1,762 | 7,069 |
| 1″ | | −0,926 | −0,573 | 1,158 | 6,775 | 11,904 | 17,295 | 19,009 | 17,675 | 14,074 | 8,050 | 3,064 | −0,187 | 8,110 |
| 1′ | | 0,228 | 0,014 | 1,001 | 5,781 | 10,754 | 16,027 | 18,163 | 17,286 | 14,354 | 9,094 | 4,342 | 1,225 | 8,189 |
| 2′ | | 1,063 | 0,653 | 1,195 | 5,074 | 9,772 | 14,871 | 17,280 | 16,843 | 14,516 | 9,858 | 5,324 | 2,264 | 8,226 |
| 4′ | | 2,926 | 2,178 | 2,095 | 4,188 | 7,823 | 12,096 | 14,828 | 15,299 | 14,188 | 11,348 | 7,427 | 4,501 | 8,241 |
| 8′ | | 5,807 | 4,770 | 4,157 | 4,499 | 6,285 | 8,904 | 11,355 | 12,699 | 12,884 | 11,760 | 9,667 | 7,481 | 8,356 |
| 16′ | | 8,687 | 7,814 | 7,104 | 6,585 | 6,529 | 7,077 | 8,065 | 9,146 | 9,970 | 10,349 | 10,216 | 9,566 | 8,426 |

# Tabelle III.

## Temperatur für die Anfangspunkte der Jahreszwölftel.

a) Im Durchschnitt der 6 Jahre 1873 bis 1878.

| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1″ | Tagesmittel | −1,119 | −0,935 | −0,704 | 4,212 | 8,602 | 14,904 | 19,581 | 19,288 | 16,673 | 10,958 | 5,808 | 0,414 |
| 1′ | | 0,144 | −0,227 | −0,377 | 3,360 | 7,847 | 13,534 | 18,278 | 18,532 | 16,469 | 11,753 | 6,811 | 2,220 |
| 2′ | | 1,181 | 0,562 | 0,152 | 2,953 | 7,099 | 12,256 | 16,928 | 17,733 | 16,192 | 12,222 | 7,684 | 3,509 |
| 4′ | | 3,348 | 2,266 | 1,623 | 2,831 | 5,796 | 9,822 | 13,868 | 15,594 | 15,196 | 12,776 | 9,339 | 5,881 |
| 8′ | | 6,481 | 5,154 | 4,296 | 4,010 | 5,200 | 7,406 | 10,164 | 12,306 | 13,084 | 12,499 | 10,779 | 8,628 |
| 16′ | | 9,160 | 8,261 | 7,413 | 6,753 | 6,425 | 6,655 | 7,444 | 8,560 | 9,597 | 10,237 | 10,356 | 9,925 |
| 24′ | | 9,190 | 8,961 | 8,572 | 8,174 | 7,794 | 7,547 | 7,529 | 7,767 | 8,196 | 8,661 | 9,047 | 9,217 |

b) Im Durchschnitt der 8 Jahre 1879 bis 1886.

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1″ | Tagesmittel | −1,018 | −0,361 | −0,286 | 3,384 | 10,048 | 14,547 | 18,663 | 17,988 | 16,331 | 11,295 | 4,784 | 1,718 |
| 1′ | | 0,472 | 0,611 | 0,002 | 2,837 | 8,638 | 13,418 | 17,620 | 17,507 | 16,215 | 12,008 | 6,162 | 2,728 |
| 2′ | | 1,424 | 1,231 | 0,585 | 2,602 | 7,579 | 12,488 | 16,675 | 16,975 | 16,071 | 12,580 | 7,112 | 3,571 |
| 4′ | | 3,616 | 2,696 | 2,067 | 2,720 | 5,848 | 10,116 | 13,909 | 15,198 | 14,832 | 13,332 | 9,387 | 5,596 |
| 8′ | | 6,560 | 5,244 | 4,451 | 4,144 | 5,167 | 7,618 | 10,335 | 12,182 | 12,910 | 12,589 | 10,811 | 8,455 |
| 16′ | | 9,129 | 8,208 | 7,446 | 6,832 | 6,475 | 6,750 | 7,592 | 8,667 | 9,647 | 10,237 | 10,396 | 9,983 |



Digitized by Google

c) Im Durchschnitt der 14 Jahre 1873 bis 1886.

| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1″ | Tagesmittel | −1,062 | −0,607 | −0,465 | 3,739 | 9,428 | 14,700 | 19,056 | 18,517 | 16,478 | 11,151 | 5,223 | 1,159 |
| 1′ | | 0,332 | 0,252 | −0,161 | 3,061 | 8,299 | 13,467 | 17,901 | 17,946 | 16,324 | 11,898 | 6,440 | 2,510 |
| 2′ | | 1,319 | 0,944 | 0,399 | 2,753 | 7,373 | 12,389 | 16,783 | 17,300 | 16,124 | 12,426 | 7,358 | 3,544 |
| 4′ | | 3,501 | 2,512 | 1,877 | 2,767 | 5,825 | 9,991 | 13,892 | 15,367 | 14,988 | 13,095 | 9,366 | 5,718 |
| 8′ | | 6,526 | 5,206 | 4,385 | 4,087 | 5,181 | 7,527 | 10,261 | 12,235 | 12,984 | 12,551 | 10,797 | 8,529 |
| 16′ | | 9,142 | 8,231 | 7,432 | 6,798 | 6,454 | 6,709 | 7,523 | 8,621 | 9,625 | 10,237 | 10,379 | 9,958 |

## Tabelle IV.

### Monatsmittel des Differentialquotienten

$$\frac{\partial u}{\partial t}$$

a) Im Durchschnitt der 6 Jahre 1873 bis 1878.

| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1″ | Tagesmittel | 0,00605 | 0,00759 | 0,16152 | 0,14424 | 0,20706 | 0,15366 | −0,00963 | −0,08596 | −0,18776 | −0,16920 | −0,17722 | −0,0 |
| 1′ | | −0,01219 | −0,00493 | 0,12278 | 0,14742 | 0,18684 | 0,15586 | 0,00834 | −0,06778 | −0,15495 | −0,16237 | −0,15084 | −0,0 |
| 2′ | | −0,02084 | −0,01347 | 0,09202 | 0,13622 | 0,16943 | 0,15350 | 0,02644 | −0,05062 | −0,13043 | −0,14910 | −0,13717 | −0,0 |
| 4′ | | −0,03555 | −0,02112 | 0,03968 | 0,09741 | 0,13228 | 0,13293 | 0,05671 | −0,01308 | −0,07951 | −0,11292 | −0,11360 | −0,0 |
| 8′ | | −0,04360 | −0,02818 | −0,00940 | 0,03910 | 0,07248 | 0,09061 | 0,07088 | 0,02556 | −0,01922 | −0,05651 | −0,07067 | −0,0 |
| 16′ | | −0,02954 | −0,02785 | −0,02168 | −0,01078 | 0,00756 | 0,02593 | 0,03667 | 0,03407 | 0,02102 | 0,00392 | −0,01416 | −0,0 |
| 24′ | | −0,00753 | −0,01279 | −0,01308 | −0,01249 | −0,00811 | −0,00059 | 0,00782 | 0,01410 | 0,01527 | 0,01269 | 0,00559 | −0,0 |

b) Im Durchschnitt der 8 Jahre 1879 bis 1886.

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1″ | Tagesmittel | 0,02158 | 0,00246 | 0,12057 | 0,21894 | 0,14782 | 0,13524 | −0,02382 | −0,05279 | −0,16546 | −0,21392 | −0,10073 | −0,0 |
| 1′ | | 0,00458 | −0,02001 | 0,09314 | 0,19058 | 0,15705 | 0,13806 | −0,00372 | −0,04245 | −0,13822 | −0,19206 | −0,11282 | −0,0 |
| 2′ | | −0,00635 | −0,02122 | 0,06627 | 0,16352 | 0,16129 | 0,13757 | 0,00986 | −0,02970 | −0,11469 | −0,17964 | −0,11633 | −0,0 |
| 4′ | | −0,03023 | −0,02067 | 0,02145 | 0,10277 | 0,14022 | 0,12462 | 0,04235 | −0,01203 | −0,04928 | −0,12960 | −0,12455 | −0,0 |
| 8′ | | −0,04324 | −0,02606 | −0,01009 | 0,03361 | 0,08052 | 0,08927 | 0,06067 | 0,02392 | −0,01055 | −0,05841 | −0,07741 | −0,0 |
| 16′ | | −0,03026 | −0,02504 | −0,02017 | −0,01173 | 0,00903 | 0,02734 | 0,03564 | 0,03220 | 0,01939 | 0,00523 | −0,01357 | −0,0 |

c) Im Durchschnitt der 14 Jahre 1873 bis 1886.

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1″ | Tagesmittel | 0,01494 | 0,00467 | 0,13812 | 0,18691 | 0,17321 | 0,14312 | −0,01772 | −0,06700 | −0,17502 | −0,19476 | −0,13352 | −0,0 |
| 1′ | | −0,00263 | −0,01357 | 0,10586 | 0,17209 | 0,16979 | 0,14568 | 0,00147 | −0,05329 | −0,14542 | −0,17931 | −0,12912 | −0,0 |
| 2′ | | −0,01232 | −0,01790 | 0,07734 | 0,15179 | 0,16480 | 0,14437 | 0,01699 | −0,03864 | −0,12149 | −0,16650 | −0,12530 | −0,0 |
| 4′ | | −0,03250 | −0,02086 | 0,02924 | 0,10046 | 0,13688 | 0,12816 | 0,04845 | −0,01246 | −0,06219 | −0,12252 | −0,11984 | −0,0 |
| 8′ | | −0,04337 | −0,02697 | −0,00979 | 0,03594 | 0,07708 | 0,08983 | 0,06485 | 0,02461 | −0,01423 | −0,05762 | −0,07451 | −0,0 |
| 16′ | | −0,02993 | −0,02626 | −0,02083 | −0,01130 | 0,00837 | 0,02674 | 0,03607 | 0,03298 | 0,02011 | 0,00467 | −0,01383 | −0,0 |

Digitized by Google

# Tabelle V.

## Jährlicher Gang der Luft- und Erdbodentemperatur.

### Koeffizienten der Fourier'schen Reihe.

a) Im Durchschnitt der 6 Jahre 1873 bis 1878.

| | | $a_0$ | $a_1$ | $b_1$ | $a_2$ | $b_2$ | $a_3$ | $b_3$ | $a_4$ | $b_4$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Luft | 7h | 5,572 | — 9,6647 | —3,4137 | 0,9450 | 0,4091 | —0,0956 | 0,2339 | 0,2497 | 0,3284 |
| | 14h | 10,805 | —12,9791 | —3,3649 | 0,6825 | 0,3429 | —0,4451 | 0,3534 | 0,3394 | 0,4465 |
| | 20h | 6,518 | —10,0204 | —3,6148 | 0,6706 | 0,7121 | —0,2413 | 0,2474 | 0,3110 | 0,3077 |
| 1″ | 7h | 6,438 | — 8,6646 | —3,7068 | 0,9424 | 0,6346 | —0,1992 | 0,1852 | 0,2165 | 0,1277 |
| | 14h | 10,411 | —12,0289 | —3,6460 | 0,6124 | 0,6215 | 0,0847 | 0,1200 | 0,3045 | 0,3139 |
| | 20h | 7,856 | — 9,9359 | —3,7381 | 0,8681 | 0,6981 | —0,1194 | 0,1848 | 0,2754 | 0,2054 |
| 1′ | 7h | 7,893 | — 8,5225 | —4,3320 | 0,8255 | 0,6040 | —0,0938 | 0,1579 | 0,1994 | 0,1393 |
| | 14h | 8,247 | — 8,9096 | —4,3318 | 0,8278 | 0,5969 | —0,0362 | 0,1392 | 0,1824 | 0,1606 |
| | 20h | 8,468 | — 9,1463 | —4,2492 | 0,8281 | 0,5313 | 0,0063 | 0,1713 | 0,1816 | 0,1336 |
| 2′ | 7h | 8,205 | — 7,6316 | —4,6785 | 0,7306 | 0,5946 | —0,0530 | 0,1446 | 0,1192 | 0,1402 |
| | 14h | 8,165 | — 7,6136 | —4,6453 | 0,7349 | 0,5988 | —0,0539 | 0,1355 | 0,1140 | 0,1347 |
| | 20h | 8,217 | — 7,6856 | —4,6148 | 0,7361 | 0,5834 | —0,0425 | 0,1381 | 0,1110 | 0,1417 |
| 4′ | 7h | 8,195 | — 5,0557 | —4,9325 | 0,3967 | 0,5581 | —0,0831 | 0,0918 | 0,0076 | 0,0684 |
| | 14h | 8,189 | — 5,0828 | —4,9099 | 0,4023 | 0,5534 | —0,0814 | 0,0936 | 0,0092 | 0,0684 |
| | 20h | 8,196 | — 5,1069 | —4,8885 | 0,4079 | 0,5511 | —0,0807 | 0,0942 | 0,0139 | 0,0678 |
| Luft | Tagesmittel | 6,995 | —10,3923 | —3,5504 | 0,7115 | 0,6875 | —0,2496 | 0,2606 | 0,3063 | 0,3305 |
| 1″ | | 8,140 | —10,1413 | —3,7073 | 0,8228 | 0,6631 | —0,0883 | 0,1687 | 0,2680 | 0,2131 |
| 1′ | | 8,195 | — 8,8532 | —4,3009 | 0,8271 | 0,5750 | —0,0419 | 0,1583 | 0,1885 | 0,1612 |
| 2′ | | 8,206 | — 7,6536 | —4,6465 | 0,7335 | 0,5901 | —0,0473 | 0,1407 | 0,1150 | 0,1403 |
| 4′ | | 8,195 | — 5,0815 | —4,9104 | 0,4023 | 0,5545 | —0,0818 | 0,0931 | 0,0106 | 0,0681 |
| 8′ | | 8,334 | — 1,7372 | —4,1864 | 0,0340 | 0,4083 | —0,0792 | 0,0190 | —0,0455 | 0,0038 |
| 16′ | | 8,399 | 0,8606 | —1,7605 | —0,0967 | 0,0675 | —0,0054 | —0,0142 | 0,0000 | 0,0023 |
| 24′ | | 8,388 | 0,8261 | —0,2475 | —0,0038 | —0,0156 | 0,0059 | 0,0015 | 0,0022 | 0,0055 |

b) Im Durchschnitt der 8 Jahre 1879 bis 1886.

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Luft | 7h | 5,636 | — 9,4935 | —3,3874 | 1,0210 | 0,0236 | 0,3636 | 0,1803 | —0,1774 | —0,0515 |
| | 14h | 10,614 | —12,2897 | —3,0786 | 0,2976 | 0,2704 | 0,5270 | 0,5241 | —0,0357 | —0,1394 |
| | 20h | 6,725 | — 9,7033 | —3,4401 | 0,5761 | 0,4131 | 0,2539 | 0,2395 | —0,0384 | —0,1743 |
| 1″ | 7h | 6,542 | — 8,4518 | —3,5963 | 1,0182 | 0,4587 | 0,1995 | 0,4037 | —0,0168 | —0,0823 |
| | 14h | 9,933 | —10,9179 | —3,1307 | 0,4104 | 0,1259 | 0,5584 | 0,3801 | 0,0083 | 0,2635 |
| | 20h | 7,936 | — 9,5086 | —3,4619 | 0,7692 | 0,4373 | 0,3527 | 0,4213 | —0,0069 | —0,0622 |
| 1′ | 7h | 7,991 | — 8,2145 | —4,0606 | 0,8221 | 0,5377 | 0,2194 | 0,4610 | 0,0792 | 0,0853 |
| | 14h | 8,156 | — 8,3468 | —4,0231 | 0,7956 | 0,4465 | 0,2469 | 0,5519 | 0,0865 | 0,0534 |
| | 20h | 8,397 | — 8,6136 | —3,9965 | 0,8124 | 0,4688 | 0,3009 | 0,4875 | —0,0045 | 0,0929 |
| 2′ | 7h | 8,237 | — 7,4058 | —4,4296 | 0,7217 | 0,5910 | 0,0967 | 0,5398 | 0,0809 | 0,0858 |
| | 14h | 8,207 | — 7,3877 | —4,3949 | 0,7174 | 0,5977 | 0,1422 | 0,5323 | 0,0644 | 0,0002 |
| | 20h | 8,255 | — 7,4668 | —4,3712 | 0,7390 | 0,5957 | 0,1307 | 0,5090 | 0,0810 | 0,0238 |
| 4′ | 7h | 8,273 | — 4,9165 | —4,8123 | 0,3601 | 0,5651 | —0,1788 | 0,4361 | 0,1169 | 0,0737 |
| | 14h | 8,280 | — 4,9517 | —4,7858 | 0,3709 | 0,5540 | —0,1779 | 0,4430 | 0,1203 | 0,0696 |
| | 20h | 8,278 | — 4,9637 | —4,7621 | 0,3750 | 0,5455 | —0,1772 | 0,4397 | 0,1188 | 0,0766 |
| Luft | Tagesmittel | 7,125 | —10,0428 | —3,3709 | 0,5999 | 0,3371 | 0,3086 | 0,2717 | —0,0579 | —0,1518 |
| 1″ | | 8,087 | — 9,5967 | —3,4127 | 0,7418 | 0,3648 | 0,3658 | 0,4066 | —0,0056 | —0,0142 |
| 1′ | | 8,185 | — 8,3972 | —4,0284 | 0,8118 | 0,4891 | 0,2568 | 0,4937 | 0,0496 | 0,0802 |
| 2′ | | 8,241 | — 7,4309 | —4,3998 | 0,7289 | 0,5938 | 0,1169 | 0,5252 | 0,0791 | 0,0265 |
| 4′ | | 8,276 | — 4,9414 | —4,7870 | 0,3679 | 0,5552 | —0,1780 | 0,4385 | 0,1181 | 0,0745 |
| 8′ | | 8,372 | — 1,7441 | —4,0910 | 0,0401 | 0,3951 | —0,1600 | 0,1119 | 0,0350 | —0,0044 |
| 16′ | | 8,446 | 0,8015 | —1,7587 | —0,0896 | 0,0530 | —0,0288 | —0,0481 | —0,0010 | —0,0118 |

Digitized by Google

c) Im Durchschnitt der 14 Jahre 1873 bis 1886.

| | | $a_0$ | $a_1$ | $b_1$ | $a_2$ | $b_2$ | $a_3$ | $b_3$ | $a_4$ | $b_4$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7h | 5,609 | — 9,5669 | —3,3987 | 0,9884 | 0,1888 | 0,1668 | 0,2033 | 0,0057 | 0,1113 |
| Luft | 14h | 10,696 | —12,5852 | —3,2013 | 0,4625 | 0,5157 | 0,1104 | 0,4509 | 0,1251 | 0,1117 |
| | 20h | 6,636 | — 9,8392 | —3,5150 | 0,6166 | 0,5412 | 0,0410 | 0,2429 | 0,1114 | 0,0323 |
| | 7h | 6,497 | — 8,5430 | —3,6437 | 0,9857 | 0,5341 | 0,0286 | 0,3102 | 0,0832 | 0,0077 |
| 1″ | 14h | 10,138 | —11,3941 | —3,3515 | 0,4970 | 0,3383 | 0,3554 | 0,2686 | 0,1353 | 0,2851 |
| | 20h | 7,902 | — 9,6917 | —3,5803 | 0,8116 | 0,5491 | 0,1511 | 0,3200 | 0,1141 | 0,0525 |
| | 7h | 7,949 | — 8,3465 | —4,1769 | 0,8236 | 0,5661 | 0,0852 | 0,3311 | 0,1307 | 0,1085 |
| 1′ | 14h | 8,195 | — 8,5880 | —4,1583 | 0,8094 | 0,5109 | 0,1256 | 0,3750 | 0,1276 | 0,0997 |
| | 20h | 8,425 | — 8,8419 | —4,1048 | 0,8191 | 0,4956 | 0,1747 | 0,3519 | 0,0752 | 0,1318 |
| | 7h | 8,223 | — 7,5025 | —4,5363 | 0,7255 | 0,5925 | 0,0325 | 0,3704 | 0,0973 | 0,0806 |
| 2′ | 14h | 8,189 | — 7,4845 | —4,5022 | 0,7249 | 0,5982 | 0,0582 | 0,3622 | 0,0857 | 0,0579 |
| | 20h | 8,238 | — 7,5606 | —4,4756 | 0,7376 | 0,5904 | 0,0565 | 0,3501 | 0,0939 | 0,0743 |
| | 7h | 8,240 | — 4,9762 | —4,8638 | 0,3758 | 0,5621 | —0,1378 | 0,2885 | 0,0700 | 0,0714 |
| 4′ | 14h | 8,241 | — 5,0079 | —4,8390 | 0,3843 | 0,5538 | —0,1365 | 0,2932 | 0,0727 | 0,0691 |
| | 20h | 8,243 | — 5,0251 | —4,8163 | 0,3891 | 0,5479 | —0,1359 | 0,2916 | 0,0739 | 0,0728 |
| Luft | Tagesmittel | 7,069 | —10,1926 | —3,4536 | 0,6477 | 0,4872 | 0,0689 | 0,2670 | 0,0988 | 0,0549 |
| 1″ | | 8,110 | — 9,8301 | —3,5390 | 0,7765 | 0,4927 | 0,1716 | 0,3047 | 0,1117 | 0,0995 |
| 1′ | | 8,189 | — 8,5927 | —4,1452 | 0,8184 | 0,5259 | 0,1289 | 0,3499 | 0,1091 | 0,1150 |
| 2′ | | 8,226 | — 7,5263 | —4,5055 | 0,7308 | 0,5922 | 0,0460 | 0,3605 | 0,0945 | 0,0753 |
| 4′ | | 8,241 | — 5,0014 | —4,8399 | 0,3827 | 0,5549 | —0,1368 | 0,2904 | 0,0720 | 0,0718 |
| 8′ | | 8,356 | — 1,7411 | —4,1318 | 0,0375 | 0,4007 | —0,1254 | 0,0721 | 0,0005 | —0,0009 |
| 16′ | | 8,426 | 0,8268 | —1,7595 | —0,0926 | 0,0592 | —0,0188 | —0,0336 | —0,0006 | —0,0055 |

## Tabelle Va.

### Vergleichung der beobachteten und der berechneten Jahresmittel der Temperatur.

| | 1873 bis 1878 | | | 1879 bis 1886 | | | 1873 bis 1886 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | beobachtet | berechnet | Differenz | beobachtet | berechnet | Differenz | beobachtet | berechnet | Differenz |
| 1″ | 8,140 | 8,164 | — 0,024 | 8,087 | 8.167 | — 0,080 | 8,110 | 8,166 | — 0,056 |
| 1′ | 8,195 | 8,179 | + 0,016 | 8,185 | 8,185 | 0,000 | 8,189 | 8,182 | + 0,007 |
| 2′ | 8,206 | 8,195 | + 0,011 | 8,241 | 8,205 | + 0,036 | 8,226 | 8,200 | + 0,026 |
| 4′ | 8,195 | 8,226 | — 0,031 | 8,276 | 8,244 | + 0,032 | 8,241 | 8,236 | + 0,005 |
| 8′ | 8,334 | 8,289 | + 0,045 | 8,372 | 8,323 | + 0,049 | 8,356 | 8,309 | + 0,047 |
| 16′ | 8,399 | 8,416 | — 0,017 | 8,446 | 8,482 | — 0,036 | 8,426 | 8,454 | — 0,028 |

Digitized by Google

# Tabelle VI.

## Jährlicher Gang der Luft- und Erdbodentemperatur.

**Amplituden und Phasenwinkel.**

a) Im Durchschnitt der 6 Jahre 1873 bis 1878.

| | $c_1$ | log $c_1$ | $\alpha_1$ | $c_2$ | log $c_2$ | $\alpha_2$ | $c_3$ | log $c_3$ | $\alpha_3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Luft | 10,9820 | 1,04068 | 251,138° | 0,9894 | 9,99536 | 45,98° | 0,3609 | 9,5573 | 316,2° |
| 1″ | 10,7978 | 1,03333 | 249,920 | 1,0568 | 0,02397 | 51,13 | 0,1904 | 9,2797 | 332,4 |
| 1′ | 9,8426 | 0,99311 | 244,090 | 1,0073 | 0,00318 | 55 19 | 0,1638 | 9,2142 | 345,2 |
| 2′ | 8,9536 | 0,95200 | 238,740 | 0,9414 | 9,97378 | 51,18 | 0,1484 | 9,1716 | 341,4 |
| 4′ | 7,0664 | 0,84920 | 225,980 | 0,6851 | 9,83578 | 35,96 | 0,1240 | 9,0932 | 318,7 |
| 8′ | 4,5325 | 0,65634 | 202,537 | 0,4097 | 9,61248 | 4,76 | 0,081$\bar{5}$ | 8,9109 | 283,5 |
| 16′ | 1,9596 | 0,29216 | 153,948 | 0,1179 | 9,07162 | 304,92 | 0,0152 | 8,1816 | 200,8 |
| 24′ | 0,8624 | 9,93570 | 106,678 | 0,0161 | 8,20564 | 193,69 | 0,0061 | 7,784$\bar{5}$ | 75,7 |
| | b) Im Durchschnitt der 8 Jahre 1879 bis 1886. | | | | | | | | |
| Luft | 10,5932 | 1,02503 | 251.445° | 0,6881 | 9,83767 | 60,67° | 0,4112 | 9,6140 | 48,6° |
| 1″ | 10,1862 | 1,00801 | 250,425 | 0,8266 | 9,91732 | 63,81 | 0,5469 | 9,7379 | 42,0° |
| 1′ | 9,3134 | 0,96911 | 244,372 | 0,9478 | 9,97670 | 58,93 | 0,556$\bar{5}$ | 9,745$\bar{5}$ | 27,$\bar{5}$ |
| 2′ | 8,6358 | 0,93630 | 239,370 | 0,9402 | 9,97320 | 50,83 | 0,5505 | 9,7408 | 12,$\bar{5}$ |
| 4′ | 6,8798 | 0,83758 | 225,910 | 0,6660 | 9,82350 | 33,53 | 0,4732 | 9,6751 | 337,9 |
| 8′ | 4,4472 | 0,64809 | 203,090 | 0,3971 | 9,59894 | 5,80 | 0,1953 | 9,2906 | 305,0 |
| 16′ | 1,9328 | 0,28618 | 155,500 | 0,1041 | 9,01746 | 300,61 | 0,0561 | 8,7487 | 210,9 |
| | c) Im Durchschnitt der 14 Jahre 1873 bis 1886. | | | | | | | | |
| Luft | 10,7617 | 1,03188 | 251,282° | 0,810$\bar{5}$ | 9,90874 | 53,05° | 0,2757 | 9,4405 | 14,$\bar{5}$° |
| 1″ | 10,4479 | 1,01903 | 250,200 | 0,9410 | 9,97361 | 57,60 | 0,3497 | 9,5437 | 29,4 |
| 1′ | 9,5403 | 0,97956 | 244,247 | 0,9728 | 9,98803 | 57,28 | 0,3729 | 9,5716 | 20,2 |
| 2′ | 8,7718 | 0,94309 | 239,093 | 0,9406 | 9,97342 | 50,98 | 0,3634 | 9,5604 | 7,3 |
| 4′ | 6,9597 | 0,84259 | 225,940 | 0,6741 | 9,82870 | 34,59 | 0,3211 | 9,5066 | 334,8 |
| 8′ | 4,4886 | 0,65163 | 202,850 | 0,402$\bar{5}$ | 9,60472 | 5,3$\bar{5}$ | 0,1447 | 9,1603 | 299,9 |
| 16′ | 1,9441 | 0,28872 | 154,830 | 0,1099 | 9,04102 | 302,59 | 0,0385 | 8,585$\bar{5}$ | 209,2 |

# Tabelle VII.

## Mittelwerte der Konstanten $a$ für die einzelnen Schichten,

**berechnet aus den Amplituden und den Phasenwinkeln.**

a) Im Durchschnitt der 6 Jahre 1873 bis 1878.

| In der Schicht von | $a_c$ | $a_\alpha$ | Mittel | $a_c$ | $a_\alpha$ | Mittel | $a_c$ | $a_\alpha$ | Mittel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1″ bis 1′ | 28,81 | 26,22 | 27,52 | [78,82 | —53,24] | — | [30,6 | 20,6] | — |
| 1′ = 2′ | 30,75 | 31,17 | 30,96 | [60.81 | 58,82] | — | [51,4 | 76,0] | — |
| 2′ = 4′ | 24,59 | 26,14 | 25,37 | 25,90 | 30,99 | 28,45 | [55,9] | 25,3 | — |
| 4′ = 8′ | 26,22 | 28,45 | 27,34 | 32,08 | 30,24 | 31,14 | [48,0] | 32,8 | — |
| 8′ = 16′ | 27,77 | 27,46 | 27,62 | 26,44 | 31,53 | 28,99 | 24,0 | 28,0 | 26,0 |
| 16′ = 24′ | 28,37 | 28,22 | 28,30 | 16,51 | 16,96 | 16,74 | 44,1 | 18,5 | 31,3 |
| | b) Im Durchschnitt der 8 Jahre 1879 bis 1886. | | | | | | | | |
| 1″ bis 1′ | 29,79 | 25,26 | 27,53 | [—27,60 | 44,33] | — | [—269,8] | 18,3 | — |
| 1′ = 2′ | 38,53 | 33,34 | 35,94 | [510,77 | 29,12] | — | [465,9] | 19,3 | — |
| 2′ = 4′ | 25,61 | 24,78 | 25,20 | 23,88 | 27,27 | 25,58 | [66,6] | 16,7 | — |
| 4′ = 8′ | 26,69 | 29,23 | 27,96 | 31,84 | 34,08 | 32,94 | 22,8 | 35,2 | 29,0 |
| 8′ = 16′ | 27,94 | 28,03 | 27,99 | 24,59 | 28,94 | 26,77 | 32,3 | 24,5 | 28,4 |

Digitized by Google

c) Im Durchschnitt der 14 Jahre 1873 bis 1886.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1″ bis 1′ | 29,36 | 25,68 | 27,52 | [65,41 | 471,70] | — | [−72,0] | 28,9 | — |
| 1′ = 2′ | 34,66 | 32,36 | 33,51 | [122,36 | 37,44] | — | [195,5] | 22,4 | — |
| 2′ = 4′ | 25,16 | 25,36 | 25,26 | 24,71 | 28,76 | 26,74 | [81,4] | 17,7 | — |
| 4′ = 8′ | 26,48 | 28,89 | 27,69 | 31,92 | 32,26 | 32,09 | 25,3 | 33,2 | 29,3 |
| 8′ = 16′ | 27,87 | 27,78 | 27,83 | 25,37 | 30,04 | 27,71 | 30,5 | 25,6 | 28,1 |

# Tabelle VIII.

## Koeffizienten der Strahlungsfunktion

$$J_0 = \nu_0 \; N_0 + \nu_1 \; N_1 + \nu_2 \; N_2$$

| Zeitpunkt | Mittleres Datum | $\nu_0$ | log + 10 | $\nu_1$ | log + 10 | $\nu_2$ | log + 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Januar 15,39 | 0,32766 | 9,51543 | 0,05280 | 8,72263 | −0,30707 | $9{,}48724_n$ |
| 2 | = 30,61 | 0,36387 | 9,56094 | 0,07254 | 8,86058 | −0,32896 | $9{,}51714_n$ |
| 3 | Februar 14,83 | 0,40642 | 9,60897 | 0,10108 | 9,00466 | −0,34508 | $9{,}53792_n$ |
| 4 | März 2,04 | 0,45080 | 9,65398 | 0,13666 | 9,13564 | −0,34926 | $9{,}54315_n$ |
| 5 | = 17,26 | 0,49481 | 9,69444 | 0,17671 | 9,24726 | −0,33929 | $9{,}53057_n$ |
| 6 | April 1,48 | 0,53756 | 9,73043 | 0,21824 | 9,33893 | −0,31780 | $9{,}50215_n$ |
| 7 | = 16,70 | 0,57855 | 9,76234 | 0,25830 | 9,41212 | −0,29041 | $9{,}46302_n$ |
| 8 | Mai 1,92 | 0,61680 | 9,79014 | 0,29409 | 9,46849 | −0,26380 | $9{,}42127_n$ |
| 9 | = 17,14 | 0,65030 | 9,81311 | 0,32312 | 9,50937 | −0,24248 | $9{,}38467_n$ |
| 10 | Juni 1,35 | 0,67585 | 9,82953 | 0,34308 | 9,53539 | −0,22948 | $9{,}36074_n$ |
| 11 | = 16,57 | 0,68726 | 9,83712 | 0,35209 | 9,54666 | −0,22402 | $9{,}35029_n$ |
| 12 | Juli 1,79 | 0,68293 | 9,83438 | 0,34920 | 9,54307 | −0,22482 | $9{,}35184_n$ |
| 13 | = 17,01 | 0,66351 | 9,82185 | 0,33489 | 9,52491 | −0,23221 | $9{,}36588_n$ |
| 14 | Aug. 1,23 | 0,63333 | 9,80163 | 0,31065 | 9,49227 | −0,24749 | $9{,}39356_n$ |
| 15 | = 16,45 | 0,59701 | 9,77598 | 0,27876 | 9,44523 | −0,27014 | $9{,}43159_n$ |
| 16 | = 31,66 | 0,55758 | 9,74630 | 0,24154 | 9,38299 | −0,29684 | $9{,}47252_n$ |
| 17 | Septbr. 15,88 | 0,51653 | 9,71309 | 0,20147 | 9,30421 | −0,32206 | $9{,}50794_n$ |
| 18 | Oktbr. 1,10 | 0,47443 | 9,67617 | 0,16115 | 9,20723 | −0,33979 | $9{,}53121_n$ |
| 19 | = 16,32 | 0,43162 | 9,63510 | 0,12328 | 9,09089 | −0,34544 | $9{,}53837_n$ |
| 20 | = 31,54 | 0,38915 | 9,59011 | 0,09056 | 8,95694 | −0,33778 | $9{,}52863_n$ |
| 21 | Novbr. 15,76 | 0,34952 | 9,54347 | 0,06520 | 8,81425 | −0,31997 | $9{,}50511_n$ |
| 22 | Dezmbr. 0,97 | 0,31777 | 9,50211 | 0,04853 | 8,68601 | −0,29981 | $9{,}47684_n$ |
| 23 | = 16,19 | 0,30103 | 9,47861 | 0,04093 | 8,61204 | −0,28755 | $9{,}45872_n$ |
| 24 | = 31,41 | 0,30462 | 9,48376 | 0,04231 | 8,62844 | −0,29089 | $9{,}46298_n$ |

## Koeffizienten des jährlichen Ganges.

| | $\nu_0$ | log + 10 | $\nu_1$ | log + 10 | $\nu_2$ | log + 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $a_0$ | 0,50035 | 9,69928 | 0,19238 | 9,28416 | −0,29383 | $9{,}46820_n$ |
| $a_1$ | −0,18143 | $9{,}25871_n$ | −0,15373 | $9{,}18676_n$ | −0,04337 | $8{,}63719_n$ |
| $b_1$ | 0,03531 | 8,54790 | 0,02846 | 8,45423 | 0,00587 | 7,76864 |
| $a_2$ | −0,00607 | $7{,}78319_n$ | 0,00302 | 7,48001 | 0,03556 | 8,55096 |
| $b_2$ | 0,00256 | 7,40824 | −0,00267 | $7{,}42651_n$ | −0,01323 | $8{,}12156_n$ |

Digitized by Google

# Bericht

über die

in den Sitzungen

der

# Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

zu Königsberg in Pr.

gehaltenen Vorträge im Jahre 1891.

Digitized by Google

Digitized by Google

# Sitzung am 8. Januar 1891.

Der Direktor der Gesellschaft, Herr Professor Dr. Jentzsch, begrüsst die Mitglieder zum neuen Jahre und teilt mit, dass Herr Professor Dr. Lindemann die Wahl zum Präsidenten angenommen hat und am Schluss der Sitzung, nachdem er in einer anderen Versammlung einen schon vor der Wahl übernommenen Vortrag zu einem wohlthätigen Zweck gehalten hat, den Vorsitz übernehmen und den Jahresbericht geben wird.

---

Herr Dr. Pompecki las die in der Dezember-Sitzung bereits vorgelegte Mitteilung über das Einrollungsvermögen der Trilobiten. (Siehe Band XXXI.)

---

Hierauf erklärte und zeigte Herr Hauptmann Thomas das in der Armee neu eingeführte (7,9 mm Kaliber) „Gewehr 88“. Nach einigen einleitenden Worten beschrieb er die einzelnen Teile sowie den Zweck derselben und betonte besonders die neu angebrachten Vorrichtungen. Der Laufmantel, welcher den Lauf umgiebt, dient zum Schutze des Laufs gegen äussere Beschädigungen sowie gegen die Einwirkungen des Schaftes, ferner erleichtert er die Handhabung des heiss gewordenen Gewehrs.

Der Kasten dient zur Aufnahme der Teile zum Laden des Gewehrs. Er liegt unterhalb der Hülse und endigt hinten mit einem Bügel zum Schutz des Abzugs. Die Einrichtung zum Laden besteht ausser dem einen Teil für sich bildenden Patronenrahmen, aus dem Zubringer nebst Druckbolzen und Feder, sowie dem Rahmenhalter nebst Feder.

Die Länge des Gewehrs beträgt 1,245 m, das Gewicht 3,8 kg. Beim Laden wird ein Patronenrahmen mit fünf Patronen in den Kasten eingeführt, ausnahmsweise kann auch die Patrone einzeln mit der Hand geladen werden. Die Pulverladung beträgt 2,75 gr Gewehr-Blättchenpulver. Das Geschoss besteht aus Kern und Mantel, letzterer ist aus kupfernickelplattiertem Stahl-Blech oder Nickel-Kupfer-Blech hergestellt. Die Patrone ist 82,5 mm lang und wiegt 27,3 g. Bei der Platzpatrone ist das Geschoss von Holz, inwendig ausgehöhlt und auswendig roth gefärbt.

Von grossem Interesse waren die Mitteilungen über die Schussleistungen des Gewehrs, die flache Geschossbahn, die Treffgenauigkeit und besonders die Geschosswirkung. Es wurden Eisenplatten von 7 mm, 8 mm und 9 mm Stärke gezeigt, welche auf eine Entfernung von über 100 m durchschossen waren, bei einer solchen von 11 mm Stärke waren starke Eindrücke zu ersehen.

Zum Schlusse brannte der Vortragende, um den Unterschied zwischen dem alten und dem rauchlosen Pulver zu zeigen, beide Sorten von Pulver ab.

An der Besprechung dieses Gegenstandes beteiligten sich ausser dem Vortragenden die Herren Dr. von Olfers, Oberlehrer Dr. Peters, Dr. Tischler, Geheimrat Professor Dr. Herrmann und Direktor Dr. Albrecht.

---



Digitized by Google

Alsdann hielt Herr Privatdozent Dr. Rahts einen Vortrag über das Schwanken der Erdachse, soweit sich dasselbe auf Lagenveränderungen derselben im Innern der Erde bezieht.

Solch ein Schwanken der Erdachse wird vornehmlich darin seine Wirkung äussern, dass die Polhöhe oder geographische Breite eines Ortes auf der Erde im Laufe der Zeit Veränderungen unterworfen ist.

Schon Euler hat in seiner „Theoria motus corporum solidorum seu rigidorum" gezeigt, dass die Polhöhe eines jeden Ortes periodische Aenderungen erleiden muss, wenn die Umdrehungsachse des Erdsphäroids nicht genau mit einer Hauptträgheitsachse zusammenfällt. Die Dauer dieser Periode bestimmte Euler zu nahe zehn Monaten, und seit jener Zeit, besonders aber seit Anfang dieses Jahrhunderts ist es das Bestreben vieler Astronomen gewesen, das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein dieser von Euler angezeigten periodischen Schwankungen nachzuweisen.

Die Eulerschen Betrachtungen setzen voraus, dass die Erde ein vollständig starrer Körper ist oder wenigstens wie ein solcher rotiert. Nun ist aber einesteils die Erde von Meer und Luft umgeben, andernteils deuten die geologisch nachgewiesenen Hebungen und Senkungen der Oberfläche auf eine Thätigkeit des Erdinnern, die der vollständigen Starrheit widerspricht.

Den Einfluss des Meeres, d. h. den Einfluss von Ebbe und Flut, und den der Luftbewegungen hat Laplace in seiner „Mécanique céleste" einer näheren Berechnung unterzogen und ist dabei zu dem bemerkenswerten Resultat gelangt, dass die Phänomene der Erdachsenbewegung dieselben seien, als wenn das Meer fest mit der Erde verbunden wäre, welches auch die Unregelmässigkeiten seiner Tiefe oder der Widerstände, die es in seinen Oscillationen erleidet, sein mögen, ebenso bleiben die Winde, Ströme und die Erderschütterungen ohne Einfluss auf die Rotation. Allein die Fortbewegung einzelner Teile der Erde kann ihre Bewegung beeinflussen, jedoch müsste die bewegte Masse sehr bedeutend sein, wenn eine merkliche Störung hervorgebracht werden sollte.

Doch bei diesen Laplaceschen Betrachtungen und den darauf folgenden Erweiterungen derselben durch Poisson war immer noch das Innere der Erde als im wesentlichen fest angenommen. Der erste, welcher sich hiervon frei zu machen suchte, war Hopkins in seinen „Researches in Physical Geology. Philosophical Transactions. 1839—1840 und 1842."

Indem er zuerst die Erde als ein in bezug auf die Dichte homogenes Ellipsoid betrachtete, welches zusammengesetzt ist aus einem vollständig flüssigen Kern und einer starren Kruste, deren beide Oberflächen übrigens dieselbe Excentricität haben, fand er, dass auch dieses zusammengesetzte Ellipsoid vermöge der Wirkungen von Sonne und Mond dieselben Präcessions- und Nutations-Erscheinungen zeigen muss wie ein homogenes, festes, gleichgültig welche Dichte die äussere Schale hat.

In einer zweiten Abhandlung machte er sich frei von der sehr unwahrscheinlichen Annahme, dass der flüssige Kern sowol wie die äussere Schale homogen, d. h. überall von derselben Dichte seien, nahm vielmehr als Gesetz der nach dem Innern der Erde fortschreitenden Dichte das von Legendre aufgestellte an und gelangte so zu dem Resultate, dass die feste Kruste eine Dicke von 1600 Kilometern, d. i. von ungefähr ein Viertel des Erdradius, haben muss, damit die Präcessionskonstanten gleich den aus Beobachtungen gefundenen sind.

Diese Hopkinschen Untersuchungen machen eine sehr gewöhnliche, jedoch physikalisch unzulässliche Voraussetzung: „Hopkins nimmt an, dass die über dem flüssigen Kern liegende Kruste absolut fest ist und keine Bewegung der unter ihr befindlichen Flüssigkeit mitmacht. Dieses ist aber, wie William Thomson gezeigt hat, unmöglich. Eine solche Kruste, selbst wenn sie 1600 Kilometer dick ist, würde sich dem deformierenden Einflusse von Sonne und Mond nahezu ebenso fügen wie die innere Flüssigkeit. Wir hätten aber alsdann keine Erscheinungen von Ebbe und Flut, weil das feste Land dieselben Bewegungen ausführen würde, wie das über ihm befindliche Meer. Ja, auch wenn die Erde keinen flüssigen Kern hätte, sondern vollständig fest wäre und eine Starrheit besässe, die hinter der des Glases oder Stahles nicht zurückbliebe, so müsste diese feste Erde nach Thomson immer noch $^2/_5$ bis $^2/_3$ derjenigen Oscillationen machen, welche sie als flüssige Masse vollführen würde. Wir hätten also auch dann Ebbe und Flut des Wassers nicht in vollem Maasse.

Man hat sogar auf Anregung von George Darwin durch genaue Beobachtung der Fluthöhen an den ostindischen Küsten und durch Berechnung, wie weit dieselben von den theoretischen

Digitized by Google

Fluthöhen abweichen, den Grad der Festigkeit der Erde zu bestimmen versucht, doch ist die Theorie von Ebbe und Flut noch lange nicht so weit vorgeschritten, um hier sichere Resultate erwarten zu können.

Kann man sich auch über die wirkliche Beschaffenheit des Erdinnern keine Vorstellung machen, so ist man doch nach den Auseinandersetzungen von William Thomson genötigt anzunehmen, dass der Druck, welcher auf dem Erdinnern lastet, so gewaltig ist, dass dasselbe sich wie ein fester Körper verhält, dessen Starrheit sich mit der unserer härtesten irdischen Körper vergleichen lässt.

Beobachtungen, welche auf der hiesigen und mehreren anderen europäischen Sternwarten, so wie auch in Washington angestellt sind, scheinen alle eine kleine allmälige Verringerung der geographischen Breite anzuzeigen, wonach also alle diese Orte sich langsam dem Aequator zubewegen würden. Und neuerdings in Potsdam, Berlin und Prag ausgeführte Beobachtungen haben, soweit man solchen geringen, vielleicht durch Einwirkung der verschiedenen Jahrestemperaturen auf die Instrumente beeinflussten Aenderungen trauen kann, auch die von Euler vorausgesagte periodische Schwankung zu erkennen gegeben.

Es ist daher wohl nicht uninteressant zu untersuchen, welche Massenverschiebungen auf der Oberfläche der Erde notwendig sind, um kleine, d. h. gerade noch merkliche Änderungen der Achsenlage hervorzubringen. Der Mailänder Astronom Schiaparelli hat in neuester Zeit in einem Mémoire „De la rotation de la Terre“ Untersuchungen dieser Art veröffentlicht und gelangt zu dem Resultat, dass wirklich, wie Laplace behauptet, recht bedeutende Verschiebungen vor sich gehen müssen, um die Richtung der Achse auch nur um eine Bogensekunde zu ändern. Dadurch zum Beispiel, dass das ganze Plateau von Zentralasien, welches ungefähr ein Hundertstel der Erdoberfläche, d. i. fünf Millionen Quadratkilometer einnimmt, plötzlich sich vom Niveau des Meeres auf seine jetzige Höhe von 4200 Meter erhöbe, würde die Richtung der Erdachse nur um 0,6 Bogensekunden verändert werden, d. h. das Nordende der Achse würde sich um nur 20 Meter vom Zentrum des Plateaus fort gegen die Nordküste von Amerika hinbewegen und dann — die Erde immer als vollkommen starr vorausgesetzt — sich um den früheren Nordpol innerhalb der Eulerschen Periode von zehn Monaten im Kreise herumbewegen.

Ganz andere Erscheinungen ergeben sich, wenn die Erde nicht fest ist, wie wir gezwungen sind sie jetzt anzunehmen, sondern vollständig nachgiebig, wie sie es vielleicht am Anfange ihrer Bildung vor Milliarden von Jahren gewesen ist. Dann müsste auch die kleinste Massenveränderung z. B. ein auf die Erde herniederfallendes Meteor sofort eine bedeutende, wenn auch langsame Bewegung der Achse bewirken, es würde sich der Pol in gewaltigem Bogen nach dem Orte, an dem die Massenveränderung vor sich gegangen, hinbewegen. Entstände zum Beispiel bei einer solchen flüssigen, jeder Deformation nachgebenden Erde das vorher erwähnte Hochplateau von Mittelasien allmählich aus dem Niveau des Meeres, so würde sich der Nordpol mit immer wachsender Geschwindigkeit in weitem Bogen durch Sibirien, Japan, das südliche China nach dem Centrum des Hochplateaus bewegen, dann durch Persien, die Türkei, Deutschland und die Nordsee wieder an seinen ursprünglichen Ort zurückkehren, um immer wieder aufs neue denselben elliptischen Weg mit wachsender Schnelligkeit zu vollführen. Wenn endlich das Plateau in seiner jetzigen Ausdehnung gebildet wäre, würde der Pol im Norden und im Süden seiner Bahn die bedeutende Geschwindigkeit von 229 Kilometern jährlich erlangt haben und diese beibehalten, so lange als die Erde ihre volle Nachgiebigkeit besitzt.

Wenn wir nun auch nach dem Auseinandergesetzten von einem solchen flüssigen, d. h. vollständig nachgiebigen Zustande der Erdmasse sehr weit entfernt sind, so muss man doch einerseits bedenken, dass auch die Festigkeit von Stahl weit entfernt ist von einer absoluten Starrheit, andererseits kann man sich wol Zeiten vorstellen, in denen die Masse der Erde äusseren Kräften gegenüber weit nachgiebiger gewesen ist als heute. In solchen Zeiten könnten bedeutende Verschiebungen der Pole stattgefunden haben, und dadurch müssten starke Spannungen und Risse in der Oberfläche entstanden sein, denn wenn z. B. der Nordpol um ein bedeutendes Stück nach Süden rückt, so entsteht an dieser neuen Stelle eine Abplattung der Erde, und der neue Äquator, mit ihm die Erhebung der Oberfläche, bildet jetzt einen anderen Gürtel als zuvor. Die hierdurch hervorgerufenen Zerrungen und Spannungen möchten nicht unwesentlich zur Bildung der Tiefen und Höhen unserer jetzigen Erdoberfläche beigetragen haben.

Digitized by Google

Schliesslich verliest der Präsident, Herr Professor Dr. Lindemann, den Bericht über das abgelaufene Gesellschaftsjahr, welcher sich am Schlusse des vorigen Bandes befindet.

## Öffentliche Sitzung am 5. Februar 1891.

Der Präsident Herr Professor Dr. Lindemann eröffnet die Sitzung und weist auf den Verlust hin, den die Gesellschaft durch das am 26. Dezember 1890 erfolgte Hinscheiden Heinrich Schliemann's erlitten hat. Seit 1877 gehörte er als auswärtiges Mitglied, seit der Säkularfeier als Ehrenmitglied der Gesellschaft an; und bei dem grossen Interesse, welches Schliemanns Entdeckungen in weiten Kreisen gefunden haben, glaubte die Gesellschaft diese Sitzung, die seinem Andenken gewidmet ist, auch Nichtmitgliedern, Herren und Damen, zugänglich machen zu sollen.

Der Präsident verliest hierauf einen am Sitzungstage an ihn gelangten Brief der verwitweten Frau Sophie Schliemann in Athen, in welchem dieselbe ihren Dank für die Teilnahme der Gesellschaft an dem unerwarteten und zu frühen Hinscheiden ihres Gemahls, und ihre Freude darüber ausdrückt, dass derselbe in Deutschland so hoch geschätzt werde.

Herr Professor Dr. Gustav Hirschfeld hält hierauf die folgende Gedächtnisrede auf Heinrich Schliemann:

Meine Damen und Herren!*)

Kaum früher als Sie selber habe ich erfahren, dass ich heute in diesem Kreise etwas sprechen sollte, was soeben als eine Gedächtnisrede bezeichnet worden ist. Es versteht sich daher von selber, dass ich mich nicht in dem Sinne darauf vorbereitet habe, dass ich Ihnen etwas vollständig Fertiges und Ausgearbeitetes bieten könnte. Aber ich getröste mich meiner Sache, denn ich bin mir bewusst, etwas in die Wagschale werfen zu können, was auch eine schwache Zunge beredt machen kann, nämlich meine innige Trauer um den Verstorbenen und meine treue Zuneigung zu ihm, so lange er lebte.

Eine Gedächtnisrede auf einen Mann, dessen Name augenblicklich in jedem Munde ist, das könnte wie ein Widerspruch klingen. Denn muss man erst zum Gedächtnis dessen auffordern, von dem, wie man sagen darf, die gebildete Welt voll ist? Die Gedächtnisrede ist denn auch nicht so gemeint, dass sie das Andenken eines Mannes zurückrufen soll in die Erinnerung, welcher Gefahr liefe, vergessen zu werden. Meine Worte sollen vielmehr nur versuchen, dasjenige aus dem Leben und Wirken dieses Mannes herauszusondern, was nach meiner Ansicht eines dauernden, eines ewigen Gedächtnisses wert ist. Vielleicht werden Sie mir sagen, dass es vermessen sei, das Wirken eines soeben Verstorbenen schon auf seinen ewigen Gehalt hin untersuchen oder gar bestimmen zu wollen. Das mag zutreffen bei solchen Verdiensten, welche sich auf praktischen Gebieten bewegen oder auf solche, die in günstiger Verkettung und glücklicher Benutzung von Umständen bestehen, aber es kann nicht zutreffen, wenn es sich um die Verdienste eines Mannes handelt, dessen ganzer Schwerpunkt nicht blos auf ein geistiges Gebiet fällt, dessen Persönlichkeit vor allem den Kern seiner Erfolge bildet; da kann man in der That gleich sagen, ob und was unverlierbar bleiben wird für künftige Zeiten.

Von dem Leben Heinrich Schliemann's ist so viel in den öffentlichen Blättern hier und anderwärts die Rede gewesen, dass ich mich scheue, darüber mehr als im Umriss zu sprechen. Es wird Gelegenheit sein, auf die wichtigeren persönlichen Beziehungen im Verfolg dessen zu kommen, was mir vor Ihnen heute als das wichtigste erscheint. Sie wissen, dass Heinrich Schliemann nach seinem Lebensgange in einer Zeit, welche über die Zukunft anderer Menschen sonst zu entscheiden pflegt, nämlich bis zum 20. Jahre, sich dauernd auf einer absteigenden Linie bewegt hat. Mit kaum

*) Der Verfasser hat es vorgezogen, seine Worte im Ganzen so stehen zu lassen, wie sie die Stimmung des Augenblickes eingab.

Digitized by Google

mehr als elementaren Kenntnissen augestattet ist er als ein Knabe von 14 Jahren in ein Geschäft gethan worden, welches seine Thätigkeit auf den Verkauf der kleinsten Waaren, von morgens früh um 5 bis nachts um 11 Uhr, beschränkt hat. Dass ein Mann mit so hochfliegendem Geiste in einer Misère dieser Art, welche 5 bis 6 Jahre dauerte, nicht zu Grunde ging, ist schon ein Zeichen einer ganz besonderen geistigen Veranlagung. Er selber hat in einem seiner Werke schlicht und einfach sein Leben erzählt. Es ist möglich und wäre sehr verzeihlich, wenn seine späteren grossen Erfolge gleichsam ein zurückgewandtes Licht auch auf seine Erinnerung geworfen hätten, soweit sie seine Kindheit anging. Wenn wir ihn hören, so ist er mit der Begeisterung für Troja und Homer aufgewachsen und die bittersten Thränen während seiner ganzen Lehrzeit hat ihm nicht die Fesselung an den Ladentisch ausgepresst, sondern einige Hundert Strophen des Homer, die er unfähig war zu verstehen und die einen solchen Eindruck auf ihn machten, dass, wie er selber sagte, er von da an nicht aufhörte Gott zu bitten, er möchte ihn doch einmal in die Lage kommen lassen, Griechisch lernen zu können. Er hat dann, nach Holland verschlagen, auf einer ganz unteren Stufe menschlicher Thätigkeit begonnen: er ist als Ausläufer in einem Geschäft gewesen, wo er Wechsel auszutragen und einzukassieren und Briefe von der Post zu holen hatte. Damals war er bereits über 20 Jahre alt. Aber als wenn er in seinem niedrigsten Standpunkt zugleich den elastischen Punkt seines Daseins berührt hätte, so erwachte damals in ihm der Trieb zur Selbsterziehung, zur Thätigkeit, die auf ihn selber gerichtet war; es war, als wenn er damals erst angefangen, sich zu entdecken. Diese Entdeckung bestand zunächst in der Wahrnehmung, dass er ein über das Normalmaass weit hinausgehendes Talent für die Erlernung fremder Sprachen hatte. Und dieses ist in der That die eigentliche Basis seines Glückes geworden. Denn die Leichtigkeit, mit der er sich auch des Russischen bemächtigte, veranlasste seine Chefs, bei denen er inzwischen zum Buchhalter aufgerückt war, ihn nach Petersburg zu schicken, und hier hat er als ein reicher Indigohändler im Jahre 1863 sein Geschäft eingestellt, nachdem, wie er sagte, sein Vermögen eine solche Höhe erreicht hatte, wie er es sich in seinen kühnsten Träumen niemals vorgestellt hatte. In einem Alter also, in welchem wir Uebrigen, wenn nicht unser Lebenswerk gethan, so doch definitiv die Richtung eingeschlagen haben, um es abzuwickeln, hat Schliemann erst sein Leben begonnen; er ist 44 oder 45 Jahre alt geworden, ehe er daran denken konnte, sich der Wissenschaft zu widmen, und hat fast das 46. oder 47. Jahr erreicht, ehe er zum erstenmal dort hinging, wo von nun an der Schauplatz seiner Thaten war, wo derjenige Akt anhob, welcher nur der Anfang eines grossen Schauspieles war, das sich alsdann vor den Augen der gebildeten Welt abspielte. Sie werden mich nun fragen, was hat dieser Mann denn so Grosses gethan, dass ich in so hochgegriffenen Worten von ihm zu sprechen wage? Nun, Sie alle wissen von ihm, dass er grosse und ungewöhnliche Schätze gefunden hat; Sie haben sicher auch gehört, dass er Troja gefunden habe oder Troja gefunden zu haben meinte und dass wir ihm nichts anderes verdanken, nichts mehr und nichts weniger als den Anblick derjenigen Kultur, die schon in den Zeiten der ältesten griechischen Geschichte Sage geworden waren. Und doch sind diese Erfolge, die so gross aussehen, nicht das eigentlich Wertvolle von dem, was Heinrich Schliemann geleistet hat; und gerade von diesem will ich versuchen, Ihnen ein zugleich volles und klares Bild zu entwerfen, wenn ich auch fürchten muss, dass die Hunderte von Fragezeichen, welche gerade durch die Schliemann'schen Resultate in die Welt geworfen sind und wissenschaftlich eigentlich die grösste Förderung bedeuten, die Klarheit dessen, was man darüber sagen kann, etwas beeinträchtigen werden. Etwaige Unklarheiten, die Ihnen darin erscheinen, dürften mehr dem Stoff als der Darstellung zuzuschreiben sein.

Wir haben uns vorgenommen, Heinrich Schliemann zu betrachten, nach der schönen Art, nach welcher man jeden Mitmenschen betrachten sollte, der uns entrückt ist: sub specie aeterni: im Spiegel des Ewigen. Das giebt uns unseren Standpunkt; und von diesem Standpunkte aus werden wir jetzt versuchen, das, was er gethan hat, zu würdigen; ich werde dabei den chronologischen Verlauf und die äusseren Ergebnisse seiner Grabungen in die Darstellung verflechten.

Um aber wirklich würdigen zu können, was jemand geleistet, bedarf man eines Maassstabes; der Mensch muss alle Dinge an etwas messen, wenn sie ihm überhaupt in ihrem Werte erscheinen sollen. Ich weiss nun für Heinrich Schliemann's Leistungen keinen anderen, keinen besseren und keinen sicherern Masstab zn finden, als indem ich Ihnen ganz kurz vorführe, was wir bis zum Auftreten dieses Mannes unter der ältesten griechischen Geschichte, der Geschichte im eigentlichen Sinne des Wortes, sowie der Kultur- und Kunstgeschichte uns vorzustellen gewohnt waren.

Digitized by Google

Wenn Sie die landläufigen Weltgeschichten lesen, die Geschichten der Griechen, welche vor dem Auftreten von Heinrich Schliemann geschrieben sind, so haben Sie den Eindruck, als ob eigentlich vor dem siebenten, sagen wir vor dem achten Jahrhundert in Griechenland nicht übermässig viel passiert sei an Haupt- und Staatsaktionen. Diese Thatsache oder ich will sagen diese Anschauung war wissenschaftlich vollkommen berechtigt, und es ist deshalb auch für die Wissenschaft so ungemein lehrreich und, wenn ich mich so ausdrücken darf, für die Ethik, die Moral der Wissenschaft so wichtig, dass während wir alle Fäden in der Hand zu halten glaubten, wir uns dennoch in einem grossen fundamentalen Irrtum befanden. Wir schienen völlig berechtigt, ins siebente Jahrhundert den Beginn, das Erwachen Griechenlands zu setzen, weil uns alle Erscheinungen, zumal auf dem Gebiete der Kunst, dies zu bestätigen schienen. In diese Zeit fallen die ersten kunstlosen Versuche, Menschengestalten in Marmor oder anderem Material darzustellen, Gestalten, die derartig sind, dass keiner von uns glauben würde, es müssten ihnen noch andere frühere Versuche vorangegangen sein. Ich habe hier etwas ausgehängt, was Ihnen meine Worte besser erläutern wird als alles, was ich Ihnen sonst vorführen könnte, und ich knüpfe daran um so lieber an, als ich darauf später noch Rücksicht zu nehmen habe. Diese Tafeln zeigen uns eine Reihe von griechischen Vasengemälden, also von Gemälden an denjenigen Kunstprodukten, die wie keine anderen geeignet sind, uns ein fortlaufendes Bild der Entwickelung zu geben, weil wir von keiner anderen Kunstgattung so zahlreiche und fortlaufende Beläge besitzen. Wo alles schweigt, wo keine Schrift mehr vorhanden ist, da kommen die gemalten, von der Hand gebildeten Vasen und lehren uns gleichsam wie übereinander gelegte Schichten die Entwickelung der Kunst der Alten und das Verhältnis der einzelnen Zeiten zu einander kennen. Bis vor einigen 20 Jahren hat man vorausgesetzt, dass diese Art von Vasen, diese gelblichen Vasen, auf denen vielerlei Tiere, Tiger, Löwen u. s. w. abgebildet sind, und wo allmählich erst sich Menschengestalten einschleichen, — dass diese Vasen die ältesten Produkte griechischer Kunst veranschaulichen, und es galt schon für einen erheblichen Fortschritt, als man auf den Boden Griechenlands, zumal in Athen, eine Art von Gefässen entdeckte, welche unter allen Umständen nach ihrer ganzen Art und Weise vor diese Vasen fallen mussten. Es sind die Vasen mit den sogenannten geometrischen Verzierungen, von denen auch ein paar Tafeln hier ausgehängt sind.

Von diesen Kunstwerken, die ganz ausserordentlich hässlich sind, wenn man auch ihre Wichtigkeit sehr wohl zu schätzen weiss — leiten allerdings einzelne Fäden, besonders Ornamente, hinüber zu jenen späteren, welche mit Sicherheit zeigen, dass auf dem griechischen Boden diese Vasen und diese Denkmäler ein fortlaufendes Geleise bilden, das wir verfolgen können bis ganz in das Licht der Geschichte hinein. Aber je zusammenhängender die so entwickelte Reihe ist, je mehr diese „geometrischen" Vasen urthümlich aussehen, um so weniger lagen wissenschaftlich ein Grund vor, anzunehmen, dass vor dieser Reihe noch etwas ältere existiert haben. Jene gelblichen Vasen, von denen wir ausgingen, schienen umsomehr geeignet, die homerische Kunst zu erläutern, als die Art und Weise ihrer Verzierung, die Fabelwesen und die wilden Tiere, die sich auf ihnen befinden, ganz genau dem Standpunkt der dekorativen Kunst entsprechen, wie er uns in den Homerischen Gesängen vor Augen liegt. So schien sich alles vortrefflich abzurunden und kein Mensch dachte daran und konnte daran denken, dass auch vorher auf dem Boden Griechenlands Jahrhunderte hindurch kunstfertige Hände thätig gewesen waren. Ein einziges war es allerdings, was jedem Betrachter der griechischen Kunst zu denken gab: das war der griechische Tempel. Denn man musste sich fragen: war es denn möglich, dass etwas so Harmonisches und Vollendetes, wie der Bau eines Dorischen Tempels, gleichsam wie Athene aus dem Haupte des Zeus auf einmal fertig und ohne Vorstufen dastand? War das glaubhaft? Aber kein Weg schien sich zu zeigen, diesen Tempel zu erklären, noch viel weniger gewisse Formen an ihm, die konstruktiv keinen Zweck mehr hatten, und die doch irgend woher gekommen sein mussten. Im übrigen schien alles in Ordnung: jener griechich-orientalische Mischstil, welchen die bei Homer beschriebenen Kunstwerke so vielfach zeigen, — er schien ganz ausreichend gedeckt durch jene Vasenbilder; und eine frühere Entwickelung anzunehmen schien um so unnöthiger, als eine vorhomerische Zeit in Griechenland für uns etwas ganz wesenloses war. Nun beachten Sie wohl, wie wunderbar es ist, dass gerade die drei Hauptstätten, von welchen die Gedichte Homers allerdings sprechen, uns durch Schliemann erschlossen worden sind, — und dennoch ist alles ganz anders, als irgend ein Mensch sich vorstellen konnte! Und mit Recht darf man von Schliemann sagen, dass er auszog, die Homerischen Helden zu finden und zwei Königreiche fand. Die Grabungen

Digitized by Google

Schliemanns sind gerichtet gewesen auf Troja in Kleinasien und auf die beiden Orte Mykenae und Tiryns in Griechenland. Ich habe Ihnen ein paar grosse Pläne dieser Ortschaften aufgehängt. (Folgt eine kurze Erläuterung dieser.) Schliemann wendete seine Aufmerksamkeit zuerst auf Troja. Als ich im Jahre 1873/74 zum zweitenmal die Troische Ebene besuchte, da war von Schliemann die Rede, als wenn ein fremder Zauberer durchs Land gekommen wäre. Man zeigte die kleinen Mädchen, auf deren Kopf er einmal die Hände gelegt, man zeigte die Stellen, die er betreten und das Fenster, aus dem er geblickt. Das war eben die Zeit, wo er den wunderbaren Fund gemacht hatte, dessen Ruf alsbald durch die ganze Welt gewandert ist, meist verspottet, aber allmählich gewürdigt unter dem Namen des „Schatzes des Priamos".

Wenn irgendwo auf Erden der Eindruck sich aufdrängt, dass ein Punkt weltgeschichtliche Bedeutung haben müsse, so ist es die Ebene von Troja. Diese Ebene bildet den leichtesten Eingang und Ausgang zwischen Asien und Europa. Wenige Ruderschläge genügen, um hinüber zu gelangen, und in der That ist diese Ebene ganz früh ein Durchgangspunkt gewesen für Völkerscharen. Ueberall liegen hier die Zeichen von grossen untergegangenen Geschlechtern: hohe Hügel, unter denen die ältesten hier ansässigen Völker ihre Toten begruben, die noch heute für den kleinen Segelschiffer wichtige Wahrzeichen sind, nach denen er seine Fahrt richtet. Auf dieser Ebene muss Troja gelegen haben, denn nach Troja ward sie bis in die spätesten Zeiten des Alterthums Troas genannt. Aber an welcher Stelle lag die Stadt? Schon die Alten haben sich darüber Gedanken gemacht; doch im Ganzen ist der Zweifel zurückzuführen auf einen Widersacher des späteren Ilion, der ganz in der Nähe geboren war und der eine Schrift verfasste des Inhalts, das „Neue Ilion", welches allgemein als ein Abkömmling jenes alten angesehen und geehrt ward, liege gar nicht an der Stelle des alten. Dieser Zweifel ist dann wieder lebendig geworden in der neueren Zeit, als man überhaupt wieder anfing, sich um Troja zu kümmern. Auf der Karte sehen Sie, dass der Fluss an einer Stelle eine grosse Biegung macht, und das muss man sagen, der Burgberg, der in dieser Biegung liegt, ist ganz besonders geeignet für denjenigen, der das umliegende Land in seiner Hand halten will. Aber er liegt weit vom Meere; und Schliemann stellte sich gleich bei seinem ersten Besuch auf der Ebene mit voller Ueberzeugung auf die Seite derer, die einen niedrigen Hügel ganz in der Nähe des Strandes als Troja in Anspruch nahmen, weil darauf später die historische Stadt Ilion gelegen hat, das heutige Hissarlyk.

Es bedeutet schon etwas, wenn man zwei lange Jahre hindurch nichts gefunden hat, immer wieder mutig zurückzukehren, besonders wenn man die Zweifel der ganzen gelehrten Welt gegen sich hat. Rücksichtslos schleuderte er alles, was ihn am Eindringen in den Boden aufhielt, aus dem Wege, und siehe da, endlich fand er in einer Tiefe von 16 m die Spuren einer grossartigen Niederlassung, grossartig allerdings nicht in räumlichem Sinne, denn dasjenige, was uns allen als das Troja Schliemanns bekannt geworden, ist räumlich etwas ganz kleines, eine Festung, welche etwa 100 m im Durchmesser hat. Das ist ein Areal, welches nicht ganz die Grösse von dem Terrain unseres hiesigen Schlosses erreicht. Und darum so viel Aufhebens! werden Sie sagen. Ja, nach der absoluten Grösse darf man die Dinge nicht messen, zumal nicht im klassischen Altertum, sondern das gegenseitige Maass ist es, welches sie bestimmt. Auf jenem Punkte hat Schliemann, wie wir jetzt wissen, d. h. erst 10 Jahre später als er seine Arbeit begonnen, — einen Königspalast gefunden, in dem wir ein Männergemach und ein Frauengemach noch unmittelbar neben einander sehen, sehr charakteristisch durch einen Gang getrennt. Dieser Palast ist nicht der älteste auf dem Boden, sondern eine andere Siedelung ist ihm vorangegangen und sie ist erst vernichtet worden, ehe diese neue sich erhob. Um dieses Schloss herum aber bauten Könige oder Fürsten, die eine aussergewöhnliche Machtvollkommenheit in ihrem Lande besessen haben müssen, eine Mauer von wundersamer Stärke, und es kommt einem dabei in dem Sinn, dass die alten Gedichte von den Mauern Trojas singen, sie seien von Göttern errichtet worden. Diese Mauern hatten starke Sockel von mächtigen Steinen, 4 bis 5 m in der Breite, und waren darüber in Lehmziegeln aufgethürmt, von hölzernen Balken durchsetzt, welche Festigkeit und Halt gaben.

Die eminente Bedeutung dieser baulichen Anlagen wird uns erst bei Tiryns ganz einleuchten, aber schon hier mache ich Sie darauf aufmerksam, dass das Männer- und Frauengemach der Troischen Palaste im Ganzen — bis auf das Fehlen der Säulen — im Grundriss den ältesten griechischen Tempeln entspricht.



Digitized by Google

Von grösstem Eindruck sind die Gegenstände der Kleinkunst, welche Schliemann in Troja gefunden hat. Hunderte von Vasen bilden gleichsam den fortlaufenden zeitlichen Faden; sie sind unbemalt: ihr einziger Schmuck besteht in eingeritzten Verzierungen, oder in Thon aufgeformten Ornamenten; sie sind schwarz oder rot und machen den übrigen griechischen Vasen gegenüber einen höchst altertümlichen Eindruck. Wie alt, ist im Augenblick noch nicht zu sagen.

Vor allen Dingen werden Sie begierig sein zu hören, was es denn eigentlich mit jenem „Schatz des Priamos" auf sich hat, den Schliemann an einer Stelle in der Mauer fand. Möglicherweise hat sich da — wie in Mykenae und Tiryns — ein feuerfestes, kasemattenartiges Gelass befunden, in welchem die Kostbarkeiten geborgen wurden, in der Hoffnung, sie einmal wieder heben zu können. Dieser Schatz repräsentiert schon materiell einen grossen Wert. Er besteht aus einer grossen Reihe goldener Gefässe oder goldener und silberner Barren und Schmucksachen; diese letzteren sind von einer ausserordentlichen Zierlichkeit, scheinen indessen ebenso wie die Gefässe mit irgend einer bekannten Kunst eine Berührung zunächst nicht darzubieten, mit einer einzigen Ausnahme: das sind jene wunderlichen goldenen „Schieber", die aus an einander gelegten Spiralen bestehen und inmitten eine kleine Röhre haben, ein merkwürdiges Leitmotiv, dem wir auch in Mykenae wieder begegnen.

Lange hat jene uralte Stadt bestanden; ihre Mauern und Thoren zeigen die Spuren mehrfacher gründlicher Umgestaltung; die langen Thorgänge, welche an Schilderungen orientalischer Städte erinnern, mussten kunstvollen Schleusenthoren weichen, wie sie auch der spätere griechische Festungsbau mit Vorliebe gebildet hat.

Der vorwiegende Eindruck von „Troja" ist der eines sehr hohen Altertums. Der Unterschied z. B. der Gefässe von jenen uralten griechischen Fundorts ist sehr gross; indessen konnte dies eine Verschiedenheit der Kulturentwickelung bedeuten, die Annahme einer grossen zeitlichen Lücke zwischen beiden schien an sich immer noch nicht notwendig.

Die Veste ist sicherlich zerstört worden von Feindeshand. Diejenigen, welche den grossen Schatz untergebracht haben, haben ihn nie wieder heben können. Die Thore und Türme sind gefallen infolge eines Brandes, und noch heute, wenn man jene grossartige Rampe hinaufwandert, die zu einem der Thore führt, sieht man auf den Platten des Pflasters die Spuren, welche die brennenden zusammenstürzenden Mauern auf ihnen hinterlassen haben. So schien es auch von dieser Seite aus wohl möglich, dass die gefundene Stadt die von Homer besungene gewesen sei.

Allein nun kam doch alles wieder anders; die weiteren Forschungen Schliemanns in den homerischen Stätten von Griechenland selber förderten eine Kultur zutage, die, wie sie Jahrhunderte gedauert haben muss, auch durch Jahrhunderte von der troischen Kultur getrennt schien; das Blatt ungeschriebener Geschichte, das uns in Troja geschenkt war, passte nicht ohne weiteres an die älteste griechische Geschichte, aber auch nicht einmal an die neuen Blätter, die sich dazwischen schoben.

Vielleicht hatte Schliemann von vorne herein nicht die Absicht, ausser Troja auch die übrigen Stätten Homerischer Poesie aufzugraben, ein äusserer Anlass drängte ihn zunächst von dieser ersten Ruhmesstätte: den „Schatz des Priamos" entführte Schliemann gegen seinen Vertrag mit der türkischen Regierung nach Athen in sein Haus; im Interesse der Erhaltung lag dies gewiss. Auch hat Schliemann der Erwerbung jedes Odium genommen, indem er den Schatz bekanntlich später nach Berlin schenkte und auch die türkische Regierung hat er zu entschädigen gesucht. Aber zunächst wurde doch ein Prozess gegen ihn anhängig gemacht und damit zugleich fürs erste seine Rückkehr nach Troja vereitelt. Doch dieser wunderbare Mann, der von seiner frühesten Kindheit an Thätigkeit gewöhnt war, konnte nicht existieren ohne mehrere Pläne, von denen mindestens einer ausgeführt werden musste. Und so wandte er sich sofort, als die Türken ihm Troja verwehrten, nach Mykenae und Tiryns, um zu sehen, ob auch dort die Homerische Zeit, wie er das für „Troja" meinte, ihre Spuren hinterlassen habe.

Jeder, der in Griechenland gereist ist, hat auf dem wundervollen kleinen Felsen gestanden, der unmittelbar am Meer inselgleich sich erhebt und einen ungeheuren Aufbau von Steinen als Umfestigung trägt, die schon die Schriftsteller des griechischen Altertums in Erstaunen gesetzt hat, zugleich ihnen nicht mehr recht verständlich war; ein Beweis dafür ist es, dass sie ihn auf eine sagenhafte Zeit zurückführten. Noch eins: es ist ungemein auffallend, dass dieser Bau unmittelbar am Meere liegt; sagt uns doch der griechische Historiker Thukydides mit Recht, dass die Griechen in alten Zeiten die Nähe des Meeres flohen, weil sie die Seeräuber fürchteten und selber noch nicht seetüchtig waren. Auch deutet in den Homerischen Gesängen noch alles darauf, dass den

Digitized by Google

Helden das Meer eher unheimlich als vertraut ist. Schon durch die Lage wird also Tiryns in eine Zeit zurückverwiesen, die für die Griechen selbst vor aller Erinnerung zu liegen scheint.

Der erste grosse Unterschied zwischen Troja und Tiryns, der sich uns aufdrängt, ist der Gebrauch eines ganz anderen Materials zu den Mauern: dort Lehmziegel auf Sockeln aus kleinen Bruchsteinen, hier ganz ungeheure Mauern und Türme aus gewaltigen Steinen geschichtet. Lange Zeit hat man angenommen, dass dieser sogenannte in Griechenland weit verbreitete „kyklopische" Mauerbau darauf beruhe, dass grosse Steine lediglich übereinander gethürmt wurden und sich durch ihr eigenes Gewicht hielten. Das ist nicht richtig: wir wissen heute, und gerade durch Tiryns, dass die Steine ursprünglich durch eine Art von Lehmbrei verbunden wurden, der aber dann freilich im Laufe der Jahrtausende sich aus den Fugen löste und zerbröckelte. Als Schliemann in Tiryns nachgrub, trat allmählich auf einem ebenfalls sehr kleinen Raum die sogenannte „Oberburg", der Grundriss eines Gebäudekomplexes zutage, dessen Raumanordnung vielfach mit der „troischen" zusammentrifft, nur ist hier alles kunstvoller, klarer, vollständiger, eine wunderbare Anlage, die wir von vornherein als das Fürstenhaus der ältesten Zeit bezeichnen dürfen. Auch hier liegen Männer- und Frauengemach unmittelbar nebeneinander. Ich will aber von diesen noch nicht sprechen, sondern zunächst noch ein anderes erwähnen: nämlich das, dass die grosse, dicke Mauer, wie sich jetzt gezeigt hat, an einer Stelle mit Kasematten ausgestattet ist, unterirdische Gemächer, mit grossen Steinen schräg überdeckt; ein Stück Festungsbau, wie es sich bisher ausser in Mykenae nur wiedergefunden hat in grossen phönizischen Anlagen, worin allerdings ein gewisser kulturhistorischer Fingerzeig gegeben ist. Noch wertvoller aber ist der Aufschluss, den wir für den griechischen Tempel erhalten haben. In Tiryns hat das Gemäuer des Palastes bestanden aus kleinen Bruchsteinen, und auf diesen Sockel von Bruchsteinen erhob sich eine Mauer von Lehmziegeln, wie sie bei den Völkern um das ganze östliche Becken des Mittelmeeres herum von jeher eines der beliebtesten Baumaterialien gewesen sind. Wenn Sie sich nun eine solche Ecke denken, deren Sockel in Bruchsteinen nur 40 oder 50 cm hoch und dann von Lehmziegeln angelegt ist, so begreifen Sie ohne weiteres, wie sehr solche Ecke bei irgend einem Anstoss gefährdet sein musste, wie zerbrechlich sie war. Da haben nun die Erbauer des tiryntischen Palastes zuerst eine solche Ecke auf einen grossen platten Stein gesetzt — in Tiryns waren es gewöhnlich Kalksteine — und diesen grossen Stein haben sie mit Löchern versehen und darin Balken eingestellt, und diese Balken haben um das frei auslaufende Wandende die Ecken wie mit einem Schutzmantel umkleidet. So ist die sogenannte Ante des griechischen Tempels entstanden. Das gehört zum Charakteristischen der griechischen Baukunst, und nicht blos dieser, dass sie, was einmal konstruktiv notwendig war, auch dann beibehielt, wenn der eigentliche Grund seiner Anwendung längst in Wegfall gekommen war.

Und weiter haben uns die Bauten von Tiryns belehrt oder doch sicher bestätigt, dass der griechische Säulenbau vom Holzbau ausging: an allen denjenigen Punkten im Palast von Tiryns, wo die Wände zu weit von einander standen, um mit einem einzigen Balken die ganze Spannweite zu überdecken, hat man am Boden, zwischen den Wänden verteilt, Steine gefunden, die bisweilen oben sogar rund bearbeitet waren, und ohne jeden Zweifel haben auf diesen hölzerne Säulen gestanden.

So sehen wir also aus diesem Grundriss in eine Zeit hinein, in welcher man den Säulenbau auch zu Profanbauten benutzt hat. Ja, mehr als dies: die vielgepriesenen Formen der Propyläen finden ihre Analogie am ehesten in dem Palast von Tiryns. Diese säulengetragenen Propyläen führen in einen äusseren Hof, und von diesem geht es in einen innern, auf welchen unmittelbar das Männergemach mündet; eine Seitenverbindung führt zu dem kleineren Frauengemach; in der Mitte beider sind Spuren von Herden erhalten; das Männergemach war noch innen von Säulen getragen. In den Homerischen Gedichten finden wir ein entsprechendes Bild: Odysseus geht zur Mutter der Nausikaa, die er antrifft, wie sie am Herde sitzt, an eine Säule gelehnt, und häusliche Arbeiten verrichtet.

Zum Merkwürdigsten aber, was in Tiryns zutage kam, gehört die malerische Verzierung der Gemächer. Wer hätte geglaubt, dass die Ausmalung der Wohnräume in solche Zeiten zurückginge? Und dabei ist alles technisch und formell so ausgeführt, dass es auf eine lange vorausgegangene Uebung schliessen lässt. Auf einem der best erhaltenen Bilder sehen wir einen grossen Stier, auf dem ein Mann wie ein Jongleur sich zu bewegen scheint. Auf dem anderen sehen Sie eine Verzierung aus Rosetten. Das Ornament finden Sie genau entsprechend in Stein ausgeführt an einem anderen Ort in Griechenland, im boeotischen Omhomenos und in Aegypten. Bei der Ausführung dieser Bilder muss es auf das Höchste überraschen, dass die Gemälde auf Thongefässen und die Thonfiguren, die



Digitized by Google

in Tiryns ans Licht getreten sind, und die Sie auf auf einer anderen Zeichnung erblicken, einen so überaus rohen Eindruck machen, und es erklärt den Unterschied doch nicht vollständig, auch wenn man annimmt, dass jene Bilder von grossen Meistern ihrer Zeit, diese Thonsachen von Handwerkern ausgeführt wurden.

Endlich komme ich zu dem dritten grossen Platz von Schliemann's Nachforschungen, das ist Mykenae. Mykenae ist versteckt in einem Winkel gelegen; seine Abmessungen sind viel ansehnlicher als die von Tiryns. Die Sage bezeichnet es ja auch als den Sitz grosser, mächtiger Herrscher. Und es hat einen gewissen Schein von Wahrheit, wenn ganz neuerdings ein Forscher behauptet hat, als die Homerischen Gedichte entstanden, müssen Mykenae und Tiryns noch geblüht haben, denn sonst hätte Homer nicht mit so lebendigen Farben schildern können.

Die Hauptresultate, welche Schliemann in Mykenae gewonnen hat, bestehen nicht in einem Palaste, sondern in einer Anzahl von Gräbern, deren Auffindung so märchenhaft war, dass uns ein grosser Gelehrter aus Deutschland nach Olympia schrieb: Schliemann macht Ihnen „eine sehr wunderliche Konkurrenz." Das alte Löwenthor, welches ich hier zu Häupten des einzigen Mannes aufgehängt habe, war schon den Alten wohlbekannt; sie haben es als eine Schöpfung von Leuten bezeichnet, die Nicht-Griechen gewesen, sondern aus Asien gekommen waren und für die grossen Machthaber Türme und Burgen gebaut hätten. Eingetreten durch das Löwenthor treffen wir dort gleich rechts jenen Kreis aus Steinplatten, innerhalb dessen Schliemann ganz tief in den Felsen gehauene Gräber gefunden hat. Dass in Mykenae jene sagenhaften Fürsten, Agamemnon und die Seinigen bestattet waren, das haben uns auch die Alten berichtet. Wir glaubten aber diese Grabstätten in höchst aufwändigen unterirdischen Kuppelbauten erkennen zu dürfen, die seit lange dort zu Tage lagen.

Schliemann hat den auf uns gekommenen Bericht von vorneherein anders beurteilt, jene Gräber immer innerhalb des Mauerringes gesucht und jedenfalls an dieser Stelle unerhörte Schätze gehoben.

In eine Tiefe von 35 Fuss waren die Gräber hinabgesenkt, auf welchen ehemals ganz urtümliche Leichensteine standen. Im Innern aber war alles voll von Gold und edlen Metallen. Auf den Gesichtern der Leichen lagen Masken in purem Golde. Die Körper waren besät mit grossen goldenen Rosetten von der Grösse eines Fünfmarkstückes und lagen in feine Gewänder gehüllt. Alles dies bekundete einen Reichtum, wie er bisher noch nirgend und niemals in Griechenland erhört war.

Eine gewisse Berührung mit den Funden in Troja bieten die von mir bereits erwähnten „Schieber" aus Spiralen, die in Mykenae mehrfach vorkommen. Aber das wesentliche, dem wir hier neuen Aufschluss verdanken, sind nicht die Gegenstände aus Gold und Silber, sondern diejenigen aus Thon. In den Gräbern von Mykenae lagerten Jahrhunderte in bemalten Scherben. Wir können unterscheiden, wie die Leute anfingen, ihre Gefässe zu bemalen, und zwar mit Geschöpfen des Meeres, Korallen, Polypen, Seemuscheln, Seetieren, Pflanzen, ganz allmählich aufsteigend bis zum Menschen. Auf die entwickeltsten dieser „Mykenischen" Vasen folgen dann erst unmittelbar jene, von denen ich Ihnen im Eingang gesprochen habe, jene geometrischen, die wir bis dahin für die älteste griechische Kundgebung in diesem Zweige gehalten hatten. So werden wir also für Kultur und Entwickelung auf dem Boden Griechenlands um Jahrhunderte zurückverwiesen. Und wo wir einen festen Hintergrund zu haben glaubten, ergreifen wir einen Vorhang, der, zurückgeschlagen, unsere Blicke in eine unabsehbare Ferne hinein schweifen lässt. Wie sollen wir uns nun da zurecht finden? Das ist eine Rechnung mit vielen Unbekannten, bei der es darauf ankommt, dass man irgend einen bestimmten Wert einführt. Vielleicht haben Ihre Aufmerksamkeit schon die drei Blätter auf sich gezogen, welche sehr fein ausgeführte Bronze-Dolche darstellen, die mit wundervollen Goldeinlagen versehen sind. Schon durch die Technik sind diese Dolche überaus merkwürdig und bewundernswert. Die Einlage besteht zunächst aus dünnen eingelegten Bronce-Blechen, die ihrerseits wiederum mit Gold eingelegt sind; da finden Sie Ichneumons, die Wasservögel verfolgen, laufende Löwen, Löwenjagd — alles auf die kunstvollste und feinste Art hergestellt. Wer hat das gemacht, ja, machen können? Wenn das auf griechischem Boden möglich war, so müssen die Griechen später wieder in Barbarei versunken sein.

Aber gewisse Fundthatsachen deuten nach einer anderen Richtung: ein ganz ähnlicher Dolch ist nämlich gefunden worden in dem Grabe einer ägyptischen Königin Aahotep, der Mutter des grossen Königs Ahmoses, des Befreiers von den Hyksos, welcher im 16. Jahrhundert v. Chr. lebte. Dies würde also auf ägyptischen Einfluss, oder doch sicher auf Verbindung mit Aegypten hin-

Digitized by Google

weisen, und wenn man einer merkwürdigen ägyptischen Inschrift aus dem 14. Jahrhundert v. Chr. und ihrer Auslegung durch einige Aegyptologen Glauben schenkt, so zogen Bewohner Griechenlands damals in grosser Schar über das Meer hinaus und setzten den armen ägyptischen König so in Schrecken, dass er selbst in seinen Siegesberichten nicht verbergen konnte, dass es ihm übel erging. Das würde eine Bestätigung dafür sein, dass die damaligen Bewohner Griechenlands in einer Weise seetüchtig gewesen sind, wie die Homerischen Gesänge sie uns jedenfalls nicht schildern. Anderes scheint anderswohin zu weisen: wenn Sie sich dieses sonderbare und hässliche Geschöpf, eine Goldfigur, ansehen, so werden Sie nimmermehr glauben, dass das die Göttin Aphrodite darstellen soll; dennoch wird es so sein, und diese Darstellung findet ihre Analogien in phönicischen Werken. Da sind zweifellos Fäden gegeben, die einmal weiter führen können. Dann richte ich Ihre Aufmerksamkeit auf das in 30facher Vergrösserung dargestellte Bild, das einen der merkwürdigsten Funde in Mykenae veranschaulicht, nämlich einen goldenen Ring. Wenn Sie wissen wollen, was diese Frauen, dieser Baum, diese Mondsichel u. s. f. zu bedeuten haben, dann fragen Sie mich zu viel; ein religiöser Vorgang wird dargestellt sein, und zwar ein Vorgang aus dem Leben, denn die neuesten Schliemannschen Ausgrabungen in Mykenae haben in dem grossen Palast Wandgemälde blosgelegt, wo genau ebenso gekleidete Frauen vorkommen. Damit habe ich auch schon ausgesprochen, dass ich die Kostbarkeiten nicht für importiert halte, sondern für Erzeugnisse, die in Mykenae gemacht sind; für andere Kleinodien beweisen das vollends die in Mykenae selber aufgefundenen Gussformen. Also eine gewaltige dort ansässige Kultur ist erwiesen und diese Kultur ist nicht etwa beschränkt gewesen auf Mykenae und Tiryns: das eben ist noch eine der schönen Folgen von Schliemanns Grabungen gewesen, dass sie weithin zu Lokalforschungen und Bodenuntersuchungen angeregt und früher kaum Beachtetes in den hellen Vordergrund gerückt haben. Die ganze Ostküste Griechenlands, oben von Thessalien an bis nach Lacedämon im Süden ist voll von Resten der „Mykenischen Kultur". Ganz neue Perioden von grösster zeitlicher und räumlicher Ausdehnung steigen vor unsern Augen empor, die zunächst von so vielem neuen Lichte noch geblendet sind.

Ich möchte Ihre Aufmerksamkeit wenigstens noch richten auf ein Kunstwerk uralter Zeit, das zwar nicht Schliemann selber, aber doch den Grabungen verdankt wird, die der Mykenischen Kultur galten. Das sind zwei im vorigen Jahre aufgetauchte goldene Becher, die zu dem Merkwürdigsten gehören, was auf dem Boden Griechenlands seit einem Jahrzehnt gefunden wurde. Der eine Becher zeigt die Zähmung des Rindes, der untere das gezähmte Rind; oben zwischen Palmen — offenbar sind es solche — hat ein Stier sich in einem starken Taunetz verfangen, ein zweiter läuft brüllend zurück, ein dritter stürmt vorwärts und rennt dabei zwei lauernde Männer über den Haufen; der andere zeigt ein Paar von Rindern, das sich zärtlich ansieht, ein drittes grast ruhig und ein viertes wird von einem Manne an einem Seile geführt. Die Präzision und Naturwahrheit, mit welcher diese Verzierungen ausgeführt sind, ist in der That geeignet, uns von der Kultur, von der wir sprechen, den allerhöchsten Begriff beizubringen.

Ja, Sie sehen, das sind lauter Einzelheiten, mannigfache kleine, einzelne Fäden, aber noch kann von einer eigentlichen Erklärung keine Rede sein. Und nun will ich Ihnen auch noch gleich, um zum Schlusse zu kommen, die Hauptschwierigkeiten kurz andeuten.

Wenn Mykenae und Tiryns und die Altertümer, die dort gefunden sind, zurückgehen in das 15. oder 16. Jahrhundert vor Christi Geburt, dann muss Troja notwendigerweise um Jahrhunderte älter sein. Sie können mir auch hier wieder einwerfen, dass dies ja auf einer Verschiedenheit der Entwickelung beruhen könnte; und dieser Einwurf liegt ja sehr nah. Aber da hat sich ganz neuerdings bei den noch nicht veröffentlichten Grabungen Schliemanns gezeigt, dass in gewissen oberen Schichten jenes „Troja", das ich beschrieben habe, Fundgegenstände enthalten waren, welche den Mykenischen analog sind. Also auch hier finden wir Spuren von dem grossen Einfluss dieser Mykenischen Kultur. Indessen steht es nun doch so, dass jenes bedeutende Troja zerstört ward, als Mykenae und Tiryns noch für Jahrhunderte geblüht haben. Wie vereint sich das mit der Dichtung Homers? Ja, das können wir noch nicht sagen. Die Wissenschaft ist nicht so gestellt, dass sie zu jeder Zeit jede beliebige Frage beantworten könnte, sondern je älter man wird, desto mehr merkt man, wie die Fragen und ihre Lösungen unter dem Banne des Stoffes stehen. Es ist uns noch nicht gegeben, die Rätsel zu lösen, wir müssen uns bescheiden. Aber Thatsachen fest und sicher hinzustellen, den Boden vorzubereiten, die Bausteine zuzuhauen für den zukünftigen Bau, das ist unsere Aufgabe; sie ist sehr viel bescheidener, aber niemand darf sich ihr entziehen, dem wirklich

Digitized by Google

an dem Fortkommen der Wissenschaft gelegen ist. Unter allen Menschen, welche sich mit der Antike praktisch beschäftigt haben, hat niemand so viele und so grossartige Bausteine der Wissenschaft zugeführt, wie Heinrich Schliemann. Sie werden selber die Empfindung haben, dass ein wesentliches Verdienst darin besteht, dass hunderte von neuen Fragen aufgeworfen sind. Aber sie betreffen eine Zeit, die uns vorher — ja, wir dürfen wohl sagen — als völlige Leere erschien. Vielfach unterschätzt man heutzutage die Beschäftigung mit der Antike und doch giebt nichts einen höherern und sicherern Maassstab, als die Beschäftigung mit dem klassischen Altertum. Und diese gerade ist es, welcher Schliemann aufs neue einen schier unerschöpflichen Stoff zugeführt hat. Man hat ihm zum Vorwurf gemacht, dass seine Fundberichte nicht genügend geordnet wären; und wie viele, auch bedeutende Menschen ihre Hauptstärke da suchen, wo sie nicht liegt, so hat auch Schliemann gerade seine Berichte für etwas durchaus Vollendetes gehalten; das sind sie nun gewiss nicht, aber gute Fundberichte sind so schwierig, verlangen eine solche Weite wissenschaftlichen Blickes, dass ich darin keinen besonderen Vorwurf sehe. Aber ich finde auch, dass man in diesem Falle diesen Anspruch garnicht erheben sollte. Man kann doch vom Golde nicht auch die Festigkeit des Eisens verlangen. Also ich meine, wir dürfen das nicht zu hoch anschlagen.

Durch die Zeitungen geht jetzt ein gewisser Vorwurf, oder, wenn man will, eine dringliche Mahnung an unsere Regierung oder an andere Regierungen, sie sollten das Lebenswerk von Schliemann zu Ende bringen. Ich muss offen sagen, dass ich das nicht recht verstehe. Das Lebenswerk von Schliemann ist abgeschlossen. Dass in Troja selber noch viel Wertvolles ausgegraben werden kann, darüber besteht kein Zweifel, und dass auch sonst noch die von ihm durchsuchten Stätten und andere alter Kultur gerade dazu angethan sind, noch weiter durchsucht zu werden, und dass uns gerade von ihnen aus die grössten Aufschlüsse in kulturhistorischer und historischer Beziehung in Aussicht stehen, das bezweifelt gewiss niemand; aber „Schliemanns Werk fortzusetzen", das ist ein Wort, das garkeine Berechtigung hat, dazu würde in erster Linie seine Persönlichkeit gehören. Das ist das, was ich endlich noch sagen möchte: die grossen Erfolge, die Schliemann errungen hat, wurzeln ganz in seiner Persönlichkeit. Jener felsenfeste Glaube, der zu gleicher Zeit eine ebenso tiefe Liebe war zum Altertum der ältesten Zeit, ist bei ihm, man kann wirklich sagen, fähig gewesen, Berge zu versetzen. Man möchte gern sich der Vorstellung hingeben, dass er nunmehr in lichten Höhen denjenigen begegnete, an die er im Leben so unerschütterlich geglaubt hat. Aber, wenn wir zur Erde zurückkehren, so müssen wir sagen, das schönste Vermächtnis, das er uns hinterlassen, beruht doch noch mehr, als in der stofflichen Vermehrung, in der neuen Befruchtung der Geister durch seine Resultate und durch das Vorbildliche seiner auf einen Punkt gerichteten Persönlichkeit, dies wird unvergänglich sein, wie alles, was seinem Wesen nach fortwirken muss Und wir dürfen gewiss sein, dass wir kein zu hohes Wort wählen, wenn wir diese Gedächtnisrede auf Heinrich Schliemann schliessen mit dem Worte:

„Es kann die Spur von seinen Erdentagen
Nicht in Aeonen untergehn."

Der Präsident dankte dem Redner, und auf seine Aufforderung erhoben sich die Anwesenden, um das Andenken Schliemanns zu ehren, von den Sitzen.

Der grosse Saal des Deutschen Hauses, in dem die Sitzung sattfand, war fast vollständig gefüllt und vor dem Rednerpult war ein lebensgrosses Lichtbild Schliemanns, von einem Lorbeerkranz umgeben, aufgestellt, daneben zahlreiche Abbildungen Schliemannscher Fundgegenstände.

## Sitzung am 5. März 1891.

Der Präsident der Gesellschaft Herr Professor Dr. Lindemann teilte mit, dass die deutsche Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte beschlossen hat, im August ihre Jahres-Sitzungen in Königsberg abzuhalten und dass Herr Dr. Tischler zum Geschäftsführer ernannt und mit der Einführung beauftragt sei.

Digitized by Google

Herr Geheimer Medizinalrat Professor Dr. Hermann legte der Gesellschaft seine weiteren Untersuchungen über Vokale und Gehör vor. Der Vortragende rekapituliert kurz das Hauptergebnis seiner phono-photographischen Untersuchungen über die Vokale, nach welchem das Wesentliche des Vokalcharakters in einem bestimmten Mundton liegt, welcher in der Periode des Stimmtons in seiner Intensität oscilliert oder intermittiert. Das Ohr nimmt dann die Stimmnote in der Vokalfärbung wahr.

Behufs weiterer Prüfung dieser Aufstellung wurde der Versuch gemacht, die gewonnenen Kurven wieder in hörbare Vokale umzusetzen. Hierzu dient ein von R. König in Paris erfundener Apparat, die Wellensirene. Die Vokalkurve wird in Blech ausgeschnitten, auf die Stirnfläche eines Rades gebracht und durch eine nahe gegenüberstehende Spalte, welche der Kurvenordinate parallel ist, ein kräftiger Luftstrom gegen das Blech geblasen, während das Rad sich dreht; die Stärke des Luftstroms schwankt dann annähernd der Kurve entsprechend. Bisher ist der Versuch nur mit zwei Kurven des Vokals A, und zwar auf die Noten H und g, angestellt worden. In der That ertönte ein vollkommen deutliches A auf diese Noten, sobald die Umdrehungszahl so gross war, dass für H $123^1/_2$, für g 196 grosse Perioden in der Sekunde am Spalt vorübergingen. Der Versuch ist im Princip ganz analog dem Vorgange am Edisonschen Phonographen, wo aber alles viel einfacher zugeht. Die Wellensirene wurde der Versammlung vorgezeigt.

Eine weitere Bestätigung der neuen Vokaltheorie liefert die telephonische und mikrophonische Übertragung der Sprache. Die mathematische Theorie des Telephons, wie sie im Jahre 1877 gleichzeitig von Fr. Weber und von Helmholtz gegeben worden ist, verlangt, dass jeder Ton, also auch jeder Partialton eines Klanges, um so stärker auf das zweite Telephon übertragen wird, je höher er ist. Nur wenn die Potentiale der im Telephonkreise enthaltenen Spiralen in Bezug auf sich selbst sehr gross sind im Verhältnis zu den Widerständen, werden die Töne unabhängig von ihrer Schwingungszahl, d. h. alle Töne gleich stark, übertragen. Ausser im letztgenannten Falle müssten also alle Klänge durch das Telephon sehr verändert, nämlich ihre hohen Obertöne im Vergleich zu den Grundtönen sehr begünstigt werden. Noch grösser müsste diese Entstellung der Klangfarbe sein, wenn man noch eine oder mehrere Induktionen als Zwischenglieder zwischen das sprechende und das hörende Telephon einschaltet.

Der Vortragende hat nun schon Ende 1876 darauf aufmerksam gemacht, dass die Vokale noch in den Induktionsströmen fünfter Ordnung im Telephon auffallend gut erkannt werden. Weber und Helmholtz führten dies im angeführten Sinne zurück auf die Grösse der Potentiale im Verhältnis zu den Widerständen. Der Vortragende hat nun neue Versuche dieser Art angestellt, in welchen die verwendeten Eigenpotentiale sämtlich genau gemessen wurden; ferner wurden in einem Teil der Versuche relativ sehr grosse Widerstände eingeschaltet.

So lange musikalischer Schall durch das Telephon übertragen wurde (Aristonspiel, Klavierspiel), bestätigte sich die Theorie vollkommen. Bei geringen Widerständen und hohen Potentialen wurden die hohen Noten und die hohen Partialtöne der Klänge in auffallendster Weise begünstigt, bis zur völligen Auslöschung des Basses und klimperndem oder näselndem Charakter aller Klänge. Die Vokale aber, überhaupt die Sprache, verloren nichts von ihrer Erkennbarkeit.

Das Mikrophon verursacht, wie die vom Vortragenden ausgeführte theoretische Untersuchung ergiebt, umgekehrt eine Begünstigung der tiefen Töne, da die Töne umgekehrt proportional ihrer Schwingungszahl übertragen werden. Dieser Einfluss wird durch hohe Potentiale begünstigt, durch grosse Widerstände verwischt, also gerade umgekehrt dem Verhalten beim Telephon. Auch beim Mikrophon bestätigte sich der Einfluss auf musikalischen Schall aufs schönste. Besonders frappant wirkt es, wenn man den Versuch so arrangiert, dass durch Umlegen eines Kommutators nach Belieben auf Unterdrückung des Basses oder auf Unterdrückung des Soprans eingestellt werden kann; der Versuch ist vielen Personen, darunter auch einem bewährten Musiker, vorgeführt worden.

Auf die Erkennbarkeit der Vokale hat weder das Telephon noch das Mikrophon einen anderen Einfluss als den aus der unvermeidlichen Schwächung des Schalles hervorgehenden. Allerdings wird die Klangfarbe der Stimme etwas verändert, diese Veränderung betrifft aber sozusagen nur das musikalische Element, das in der Stimme steckt.

Wenn nun, wie es die Helmholtz'sche Lehre will, und noch neuerdings Hensen und Pipping verfechten, das Charakteristische des Vokals nur in der relativen Intensität bestimmter Partialtöne läge,

Digitized by Google

so müssten die Vokale durch das Telephon und Mikrophon bis zur Unerkennbarkeit entstellt werden, namentlich wenn, wie es die Versuche gestatten, das Amplitudenverhältnis je zweier Partialtöne in sein Quadrat oder seine dritte Potenz, resp. in seine Quadratwurzel etc. verwandelt wird.

Besteht dagegen das Charakteristische des Vokals nur in zwei Tonhöhen, nämlich der des Mundtons und der des Stimmtons, so ist alles leicht erklärlich, da Schwingungszahlen durch Telephon und Mikrophon nicht verändert werden.

Zum vollständigen Verständnis der Erscheinung des Vokals muss aber noch das Hören desselben erörtert werden. Nach der sehr eleganten Theorie der Tonempfindung, welche Helmholtz 1863 veröffentlicht hat, zerlegt das Ohr jeden Klang in seine pendelartigen Komponenten, ganz wie der Mathematiker eine beliebige Funktion in harmonische Sinus- oder Kosinusfunktionen zerlegen kann, und nimmt jede dieser Komponenten als Partialton durch eine besondere Nervenfaser wahr. Als einfachstes Mittel der Zerlegung würde ein System von Resonatoren dienen können, deren jeder auf einen bestimmten Ton abgestimmt ist. Ein solches System sieht Helmholtz in der Schnecke des Ohres.

Der Vortragende hat nun schon in einem früheren Vortrage in dieser Gesellschaft hervorgehoben, dass die Analyse der von ihm erhaltenen Vokalkurven den Grundton stets verschwindend schwach ergiebt, und doch hören wir ihn als überwiegenden Ton, nämlich als Note des Vokals. Dies steht im Widerspruch mit der Helmholtzschen Theorie. Ähnliche Widersprüche haben schon König, Dennert und andere gefunden; sie liegen hauptsächlich in der auch vom Vortragenden bestätigten Thatsache, dass, wenn man auf irgend eine Weise einen Ton rasch an- und abschwellen lässt, zum Beispiel hundertmal in jeder Sekunde, man überwiegend einen neuen Ton hört, nämlich den Ton von 100 Schwingungen pro Sekunde. Dieser sogenannte „Intermittenzton" könnte aber einen Resonator nicht erregen. Wenn das Ohr ihn trotzdem ganz zweifellos und sogar sehr stark hört, so muss es anders organisiert sein, als die Theorie es will; es muss jede regelmässige Periodik als Ton wahrnehmen.

Mit diesen Fragen steht im engsten Zusammenhange diejenige der sogenannten Kombinationstöne, besonders der Differenztöne von Sorge und Tartini. Schlägt man gleichzeitig zwei Stimmgabeln an von den Noten $c^2$ 522 und $a^1$ 435, so hört man gleichzeitig ziemlich kräftig den Ton F (87 = 522—435). Die älteren Physiker erklärten diesen Ton ganz einfach aus den Schwebungen beider Töne, welche bekanntlich so viel mal in der Sekunde stattfinden, wie die Differenz der Schwingungszahlen beträgt. Bei hinreichender Frequenz vereinigen sich die Schwebungen zu einem Tone.

Zur Helmholtzschen Theorie passt aber diese Erklärung nicht, denn nach ihr können die beiden Töne $a^1$ und $c^2$ immer nur ihre beiden Resonatoren, nicht aber einen auf F gestimmten Resonator erregen. Helmholtz gelang es aber, eine andere Erklärung zu geben; unter gewissen Voraussetzungen geben nämlich die beiden Töne p und q auch objektiv eine dritte Schwingung $p-q$, den Differenzton, und ausserdem eine vierte $p+q$, den Summationston, den Helmholtz wirklich zu hören behauptete.

Aber obgleich diese Helmholtzsche Erklärung in allen Lehrbüchern figuriert, meist ohne Beachtung der wesentlichen Einschränkungen, welche Helmholtz selber für sie einführen musste, ergiebt eine vom Vortragenden vorgenommene genaue Prüfung derselben, dass sie anfechtbar, und selbst im günstigsten Falle nicht ausreichend ist, die Kombinationstöne zu erklären. Sie ist vor allem nur giltig, wenn folgende Bedingungen vereinigt sind: 1. so starker Schall, dass die gewöhnliche lineare Schallgleichung nicht mehr gilt, 2. ein elastischer Körper, der Ausbiegungen nach beiden Richtungen verschiedenen Widerstand entgegensetzt;*) beide Annahmen stossen auf grosse Schwierigkeiten. Aber 3. sind die so entstehenden Kombinationstöne, wie die mathematische Entwickelung ergiebt, verschwindend schwach gegenüber den primären Tönen, während die wirklichen Differenztöne dies durchaus nicht sind. 4. Ein elastischer Körper von symmetrischer Elasticität würde bei nicht linearer Schallgleichung nicht die Kombinationstöne $p \pm q$, sondern die Töne $2p \pm q$ und $2q \pm p$ ergeben (welche ebenfalls unendlich schwach sein würden). 5. Die Summationstöne werden von der Mehrzahl der Beobachter nicht gehört.

*) Einen solchen Körper vermutet Helmholtz im Trommelfell; indess hört man, wie der Vortragende konstatiert hat, die Differenztöne auch mit reiner Knochenleitung.

Digitized by Google

Es bleibt also nichts anderes übrig, als die Differenztöne aus Schwebungen zu erklären, dem Ohre mithin die Eigenschaft zuzuschreiben, jede Art von Periodik in eine Tonempfindung umzusetzen. Mit der Resonatorentheorie wäre aber diese Eigenschaft nicht vereinbar; wir müssen diese schöne physikalische Theorie, wenn auch mit grossem Bedauern, fallen lassen, falls dieselbe nicht irgend einer weiteren Ausbildung fähig ist. Dann sind wir aber genötigt, auf eine exakte Erklärung der Klangwahrnehmung bis auf weiteres zu verzichten, d. h. auf denjenigen Standpunkt uns zu beschränken, den wir beim Auge noch innezuhalten gezwungen sind. Die Helmholtzsche Annahme, dass es für jede Tonempfindung eine besondere Nervenfaser giebt, kann vorderhand aufrecht erhalten werden; wir wissen nur nicht, wie sie erregt wird und wie sie aus dem Klanggemisch ihren Partialton herauserkennt.

An der Debatte über den Gegenstand beteiligten sich besonders die Herren Sanitätsrat Dr. A. Magnus, Professor Dr. Lindemann, Professor Dr. Volkmann, Gymnasiallehrer Kirbuss, Dr. Franz und Professor Dr. Berthold.

Herr Professor Dr. Hermann richtet an die Herren Ohrenärzte die Bitte, ihm vorkommendenfalls intelligente und musikalische Personen mit zerstörtem Trommelfell zu akustischen Versuchen zuzuweisen.

---

Herr Professor Dr. Seydel sprach hierauf über Schussverletzungen durch Handfeuerwaffen: Die Schussverletzungen vom operativ-therapeutischen Gesichtspunkte zu betrachten, will ich nicht unternehmen, ich will mich vielmehr mit der physikalisch-mechanischen Seite derselben beschäftigen, wie sie namentlich für den Gerichtsarzt Interesse hat. Man kann die Schussverletzungen einteilen in Nah- und Fernschüsse und wiederum Verletzungen mit einem oder mehreren Projektilen. Unter letzterer Einteilung verstehe ich natürlich die ganze Ladung, denn wenn auch nur ein oder zwei Projektile den Körper treffen, so stammen sie immer von einer ursprünglichen Ladung mit mehreren Projektilen.

Um mich mit dieser Gruppe gleich zuerst zu beschäftigen, muss man festhalten, dass Ladungen mit mehrfachen Projektilen desto furchtbarer in ihrer Wirkung sind, je geringer die Entfernung, aus der der Schuss den Körper trifft und je grösser die einzelnen Projektile und dass sie unter Umständen trotz vieler Projektile und starker Pulverladung fast unbedeutende Wirkung haben, wenn die Projektile klein und die Schussentfernung eine grössere, etwa 30—40 m ist. Natürlich behalten Verletzungen zarter Sinnesorgane und grösserer Blutgefässe immer auch unter diesen Umständen ihre grosse Gefahr. — Am gewaltigsten wirken Nahschüsse mit mehrfachen Projektilen, wenn sie aus unmittelbarer Nähe gerichtet werden gegen die menschlichen Körperhöhlen: Hirn-, Bauch- und Brusthöhle. Bei solchen Nahschüssen, wenn sie gegen den Kopf gerichtet sind, entstehen Verletzungen, die durch die Sprengwirkung der Pulvergase zu wahrhaft entsetzlichen Entstellungen führen können und besonders bei Schüssen in den geschlossenen Mund kann eine vollständige Unkenntlichkeit der Person entstehen, wovon ich einen fast tragikomischen Fall erlebt habe. Dass Pulver allein ohne Schusswaffe diese Wirkung nicht hat, beweist der Selbstmordversuch eines mir häufig im Polizeigefängnis wieder vorgestellten Potators, dessen durch ein im Munde entzündetes Pulverpäckchen anfangs arg zugerichtetes Gesicht unter den Bemühungen unserer Chirurgen einen ganz erträglichen Anstrich erhalten.

Die Fernschüsse mit nicht allzu grossen Projektilen, die geeignet sind, ohne Hineinziehen von Kleiderfetzen in die Schusskanäle die Haut und Muskulatur zu durchdringen, haben gewöhnlich mit Ausnahme der Verletzung lebenswichtiger Organe einen ziemlich harmlosen Verlauf, wie mir der Fall eines Holzdiebes bewies, dem fast 30 mittelstarke Schrote die Oberschenkel fast durchschlagen hatten, indem sie rechts unter der Haut sassen, während sie von links eingedrungen waren, welcher nach einem kaum zehntägigen Krankenlager vollständig arbeitsfähig das Bett verliess.

Naheschüsse, die den Unterleib treffen, können auch furchtbare Verletzungen hervorrufen: Wächter aus Cosse.

Eine eigentümliche Naheschussverletzung des Brustkorbes muss ich später noch genauer besprechen.

Wichtiger als die Schüsse mit mehrfachen Projektilen sind die mit einem einzigen. Auch bei diesen werden wir Fern- und Naheschüsse zu unterscheiden haben, doch unterscheiden dieselben



Digitized by Google

sich, wenn sie nicht ganz à bouche portante abgegeben und dann durch die Sprengwirkung ihrer Pulvergase verhängnisvoll werden, im ganzen weniger. Sie werden in beiden Fällen mehr von den getroffenen Körperstellen und von der Durchschlagskraft sowie der Form der Projektile abhängig sein und werden daher unter besonderen Gesichtspunkten nur hierauf zu betrachten sein.

Kleinkalibrige, mit mässiger Pulverladung versehene Waffen, wie die Mehrzahl unserer Revolver, haben im allgemeinen nur eine mässig schwere Verletzung zur Folge wenn sie eben nicht lebenswichtige Organe, Gehirn, Herz, grosse Blutgefässe oder grössere Nervenstämme, verletzen. — Unter ungünstigen Umständen kann allerdings selbst die unbedeutende Kugel eines Pistols, mit einem starken Zündhütchen geladen, den Schädel durchschlagen (Student) und selbst den Schädel nicht durchschlagende Projektile mässiger Grösse können eine tödliche Blutung durch Knochenfissuren bedingen, wenn sie grosse Gefässe zerreissen (Fall des Schuhmacherlehrlings).

Abgesehen von solchen Ausnahmen werden derartige Schüsse relativ gut ertragen und geheilt.

Eigentümlich ist die Erfahrung, dass Naheschüsse mit derartigen Waffen von Selbstmördern fast immer gegen die entblösste Haut gerichtet sind, und wenn nicht besondere Umstände, zum Beispiel Schussverletzungen im Bett, vorliegen, der an dem Einschuss befindliche Pulverschmauchhof in zweifelhaften Fällen für Selbstmord spricht. (Abbildungen.) Dieser Pulverschmauch, der bei der Beurteilung der Entfernung der Schussverletzungen eine ganz wichtige diagnostische Rolle spielte, kann bei den grosskalibrigen Waffen und starker Pulverladung sich auf dem getroffenen Gegenstande bis auf einen Meter Entfernung fortsetzen, während es zum Beispiel bei kleinkalibrigen Revolvern nur 30—40 cm weit in seiner Wirkung beobachtet wird. Kleidungsstücke zeigen ausser der schwarzgrauen Färbung bei Nahschüssen Absengung der oberflächlichen Härchen und geraten bei Schüssen aus nächster Nähe leicht in Brand. An der Haut sieht man den oberflächlich anhaftenden Pulverschmauch und schwärzliche, dem Corium, also unter der Oberhaut eingesprengte Punkte, die aus unverbrannten und mechanisch hervorgeschleuderten Pulverkörnchen bestehen. Die Richtung des Schusses lässt sich bei Nahschüssen aus diesem schwärzlichen Hofe recht deutlich erkennen; sitzt derselbe konzentrisch um die Einschussöffnung, so spricht das für einen senkrecht auf den Körperteil gerichteten Schuss, breitet sich derselbe auf einer Seite aus, so spricht es dafür, dass der Schuss aus der entgegengesetzten Richtung kam.

Die Wirkung der Schüsse mit einem Projektil ist mit geringen Einschränkungen weniger abhängig von der Nähe oder etwas grösserer Entfernung, als von der Form und dem Material des Geschosses und dessen Fluggeschwindigkeit. Kleinkalibrige Geschosse werden im Allgemeinen geringere Verletzungen machen, als solche von grossem Kaliber, und sie werden um so weniger Zerstörung in den getroffenen Körperteilen anrichten, je weniger sie sich deformieren, d. h. je mehr sie ihre ursprüngliche Form bewahren und dies wird wiederum abhängig sein von der Härte des Materials, aus dem sie gefertigt sind.

Im allgemeinen unterscheidet man bei der heutigen Technik der Handfeuerwaffen Weichblei- und Mantelgeschosse. Die erstere, die bis zur Einführung des neuen kleinkalibrigen Militärgewehres Verwendung fanden, haben sich, nachdem die Aera der Vorderlader durch die Kriege des Jahres 1866 abgeschlossen war, im Laufe der Jahre einer Reihe von Metamorphosen unterziehen müssen, die ich mir hier an der Hand einiger Proben zu erläutern erlauben will. Die Ladung des ursprünglichen Dreyseschen Gewehres, das unsern Armeen in den Jahren 1864 und 1866 zweifellos beim Siege eine Stütze war, bestand aus dem eichelförmigen Bleigeschoss, das im Treibspiegel lose steckend seine Flugbahn durch letzteren erhielt, die Züge des Laufes waren breit, ziemlich tief und hatten einen geringen Drall, $1^1/_4$ im ganzen Lauf. Schon im Jahre 1870 war die Inferiorität gegen das Chassepotgewehr, das mit kleinerem Kaliber, stärkerer Pulverladung und doppelt so starkem Drall und Bleiführung des Geschosses ausgestattet war, zum Schaden unserer Infanterie unverkennbar. Das Chassepotgewehr wurde durch unser Mausergewehr Modell 1871 übertroffen, das den Vorteil der allerdings etwas teureren Metallpatronen und des etwas längeren Geschosses hatte. Beim Chassepotgewehr war durch das mehr konisch geformte Geschoss die Bleiführung intensiver, während beim Mausergewehr erst die Stauchung des Geschosses durch den Gasdruck des Pulvers die feste Bleiführung herstellte.

Um die Rasanz der Flugbahn zu erhöhen, die Wirkung des Schusses auf weitere Entfernung zu ermöglichen, wurde dann das neue Militärgewehr Modell 1888 hergestellt, über welches

Digitized by Google

schon hier berichtet worden ist. Um bei dem vermehrten Gasdruck des rauchlosen Pulvers das Geschoss in den Zügen nicht zu deformieren und es in seinem Widerstande gegen die Luft etc. zu verstärken, erhielt es den Kupfernickelstahlmantel und einen Weichbleikern.

Sehen wir nun die Wirkung resp. die Verwundungen des Weichbleigeschosses gegenüber dem Mantelgeschoss etwas genauer an, so wird a priori das letztere nach dem Vorhergesagten den geringsten destruierenden Einfluss auf den getroffenen menschlichen Körper haben, denn es deformiert sich ceteris paribus sehr viel weniger, als das stets stärkere Weichbleigeschoss und wird vermöge seines geringeren Kalibers mehr einer Stichverletzung gleichen, keine Fremdkörper hineinziehen und auch die einzelnen ihm entgegenstehenden Widerstände ohne grössere Deformierung überwinden; diese Deformierung spielt beim Weichbleigeschoss bekanntlich eine grosse Rolle und wird zu Jagdzwecken, um eine schnelle tödtliche Verwundung herbeizuführen, durch die sogenannten Expansions- und Breitspitzgeschosse absichtlich vermehrt (Proben). Je breiter sich ein Weichbleigeschoss beim Durchdringen der verschiedenen Gewebsschichten pilzförmig deformiert, desto gewaltiger die Zerstörung im getroffenen Körper. Dies wird am hochgradigsten sich zeigen bei den zu Jagdzwecken benutzten sogenannten Expansionskugeln, von denen Proben nebst durch Schuss gegen eine mit weichem Bewurf versehene Ziegelmauer entstandener Deformierung hier vorliegen.

Weniger stark ist die Deformierung bei dem vorne abgestumpften Geschoss, aber auch immerhin erheblich.

Die geringste Deformierung werden die glatten cylindrokonischen gepressten Geschosse des 11 mm Mauserinfanteriegewehres Modell 71 zeigen.

Die Mantelgeschosse des neuen Militärgewehres werden naturgemäss ihre Form sehr viel schwerer verändern, doch auch bei ihnen ist Deformierung, namentlich bei den unberechenbaren Zwischenfällen einer Schlacht, nicht ausgeschlossen. Wenn die Geschosse aber auf die Erde, auf feste Waffenteile oder harte Gegenstände, die sich an den Kleidern befinden, aufschlagen, so tritt eine Erscheinung auf, die einen erheblichen Einfluss auf die Deformierung und die Verletzungen der Geschosse ausüben muss. Das Material des Kernes ist seiner grösseren specifischen Schwere wegen mit einer stärkeren Flugkraft ausgestattet und daher geneigt, den Mantel, sobald derselbe an einer Stelle einreisst, zu verlassen. Stark pilzförmige Deformationen, bei denen der Weichbleikern den aufgerissenen Mantel zum Teil, ja fast ganz verlässt, gehören nicht zu den Seltenheiten (Proben). Der stark aufgerissene Mantel blättert sich dabei in scharfen Kanten auseinander und kann durch diese besonders unangenehme Verletzungen bedingen und der Entfernung solcher Geschosse aus den Wunden bedeutende Schwierigkeiten bereiten. Tetanusinfektion ist leichter möglich. Ein weiteres beim Mantelgeschoss die Gefahr erhöhendes Moment besteht in der enormen Fluggeschwindigkeit, die unter Umständen zu einer Art Sprengwirkung durch sogenannte hydraulische Pressung führt. So lange diese hydraulische Pressung wirkt, können mit Flüssigkeit oder sehr wasserreichem Inhalte gefüllte, möglichst starrwandige Höhlenorgane wie durch eine Sprengwirkung auseinandergerissen werden. Diese schweren Verletzungen, die besonders den Schädel, das Herz, aber auch Muskeln und markhaltige Knochenpartieen betreffen können, gaben in den Kriegen von 1866 und 70 Anlass zu den gegenseitigen Vorwürfen des Gebrauches von Sprengkugeln in Infanteriegewehren, welche durch die internationale Konvention vom Jahre 1864 völkerrechtlich verboten waren; die Untersuchungen von Reger und später Bruns haben erwiesen, dass diese hydraulische Pressung nur vorkommt bei einer sehr grossen Fluggeschwindigkeit der Geschosse, dass sie auch bei nicht deformierten kleinkalibrigen Geschossen, die mit grosser Gewalt stark flüssigkeitshaltende Organe durchschlagen, eintreten kann. Dass die Zone dieser hydraulischen Pressung sich bei dem neuen Gewehr im Verhältnis zum älteren Gewehr der grösseren Flugkraft wegen sehr viel ausdehnen wird, ist selbstverständlich. Vgl. Bruns S. 51, Schädelschüsse. Den von verschiedenen Seiten, namentlich in den dankenswerten Untersuchungen von Professor Bruns ausgesprochenen Satz, „das neue Kleinkalibergewehr ist nicht allein die beste, sondern auch die humanste Waffe, um nach Möglichkeit die Schrecken des Krieges zu mildern“ wird man daher wohl einschränken müssen, dahin, dass deformierte Mantelgeschosse recht gefährliche Verletzungen bedingen werden, und die Zone der hydraulischen Pressung bei dem neuen Gewehr erheblich vergrössert wird.

An der Besprechung des Gegenstandes beteiligten sich die Herren Oberstabsarzt Dr. Lühe, Prof. Dr. Berthold, Dr. von Olfers und Prof. Dr. Lindemann.



Digitized by Google

# Sitzung am 2. April 1891.

Der Vorsitzende Herr Professor Dr. Lindemann teilte der Gesellschaft mit, dass Einladungen zum Geographentage in Wien und zur Versammlung der ornithologischen Gesellschaft in Budapest eingelaufen seien.

---

Herr Privatdocent Dr. Haase, Assistent des zoologischen Museums, sprach über die Zeichnung der Tiere, ein durch Darwin zuerst angeregtes, in den letzten Jahren von verschiedenen Seiten in Angriff genommenes Thema. Von den niedersten Tieren ausgehend, suchte der Vortragende nachzuweisen, wie eine Zeichnung erst allmählich in den einzelnen Ordnungen sich entwickelt, und wie ihre erste Anlage besonders durch die Richtung der Blutströme bedingt wird, also bei Radialtieren radiär, bei Bilateralen longitudinal verläuft. Weiter zeigte derselbe, wie die Zeichnung des Stammes auf die der Axialorgane in bestimmter Ordnung wellenförmig übergeht, und wie dadurch eine Ringelung auch der Anhangsgebilde entsteht (Seeigel). Auch für Würmer suchte er nachzuweisen, dass Zeichnungen sich erst bei Tieren ausbilden, welche vom Licht beeinflusst sind; dass die Pigmente bei den niedersten Formen unregelmässig zerstreut sind und erst bei den höheren, abgeleiteten (Hirudineen, Landplanarien) sich regelmässiger zahlreiche Längsbänder finden, die sich sekundär in helle, dunkel gesäumte Bänder umwandeln können.

Auch für die Arthropoden (Arachniden) wies Redner dieselben Regeln für die Pigmententwickelung nach. Schliesslich erwähnte er, dass auch die Zeichnungen der Insekten wie bei den niederen Tieren ursprünglich in der Hypodermis abgelagert sind und nur durchscheinen, um später direkt im Chitin abgelagert zu werden. Bei den niedersten Insekten treffen wir nur Längsbänder des Körpers und darunter fast stets das dorsale Mittelband über dem Blutgefäss, Querringe besonders an der dem Lichte exponirten Seite der Beine und auf den Flügeln interkostale unregelmässige Strichel, die sich erst allmählich zu Bändern vereinigen. Ein ähnliches Resultat ergab dem Vortragenden sowohl die morphologische Vergleichung der Papilioniden, als auch die Entwickelung der Zeichnung im Puppenflügel. Schliesslich ging der Vortragende noch kurz auf die Zeichnungen der Wirbeltiere ein, bei denen er ebenfalls zerstreute unregelmässige Pigmentflecke, die vielleicht durch Farbenanpassung entstanden waren, als erste Zeichnungselemente annahm, die erst allmählich sich zu Längsstreifen umbilden, die bei den niederen Wirbeltieren in der Cutis liegen, bei den höheren dagegen den Integumentgebilden allein (Federn, Haaren) angehören und erwähnt, dass u. a. auch Werner auf Grund sorgfältiger Untersuchungen über die Schlangen zu einem ähnlichen Resultat gekommen sei. Schliesslich weist er noch darauf hin, dass Schwanz und Flügel besonders an der Unterseite bei zahlreichen Vögeln eine entwickelte Querstreifung zeigen, während der Leib Längsbänder besitzt, dass also zu den vielen Analogieen in der Entwickelung und Biologie der Vögel und Schmetterlinge auch noch die in der Entwickelung der Zeichnung auf den Flügeln hinzutritt.

Der Vorsitzende dankte dem Redner um so mehr, als wir denselben wegen seiner weiten Reise nach Bangkok in Siam, wo er die Verwaltung des königlichen naturwissenschaftlichen Museums für drei Jahre übernimmt, lange nicht hören werden.

---

Hierauf hielt Herr Professor Dr. Lindemann einen Vortrag über die Hypothesen der Geometrie. Nach unseren Anschauungen schneiden sich in der Ebene gerade Linien in einem Punkte oder sie sind parallel. Hat aber die Fläche, auf der wir zeichnen, eine Krümmung wie die Erdoberfläche, so schneiden sich Linien, die den Geraden entsprechen, z. B. Meridiane in zwei Punkten (z. B. den Polen) und es giebt keine Parallelen. Dadurch tritt neben der gewöhnlichen oder euklidischen Planimetrie die Zeichnung auf der sphärischen Fläche mit ganz anderen, aber ebenso widerspruchsfreien Resultaten auf. Eine dritte neue Auffassung erhalten wir, wenn wir auf einer sattelförmigen Fläche zeichnen. Der Vortragende erläuterte solche Betrachtungen an Modellen und knüpfte daran die folgenden Erörterungen.

Digitized by Google

Das sogenannte Parallelenaxiom (eigentlich das fünfte Postulat in Euklids Elementen) hat schon seit dem Altertum die Mathematiker und Philosophen vielfach beschäftigt. Die aufgeworfene Frage ist die, ob dieses Postulat eine logische Folge der übrigen von Euklid aufgestellten Definitionen, Postulate und Axiome sei, oder nicht, d. h. ob der Inhalt dieses Postulates nicht vielmehr unter die Lehrsätze, als unter die Postulate (bezw. Axiome) gehöre. Die Versuche, einen Beweis für das Postulat zu erbringen, sind fast ebenso zahlreich gewesen, wie diejenigen, welche zur geometrischen Lösung der Quadratur des Kreises gemacht wurden, und ebenso vergeblich. Erst durch die Arbeiten von Gauss, Bolyai, Lobatschewsky (ca. 1835), Riemann (1854), v. Helmholtz (1870) ist man in unserem Jahrhundert sich darüber vollkommen klar geworden. Da alle versuchten Beweise missglückt waren, lag es nahe, einen indirekten Weg einzuschlagen: War das fragliche Postulat ein Lehrsatz, so stand zu erwarten, dass man zu inneren Widersprüchen geführt werde, falls man dasselbe durch ein anderes Postulat ersetzte und auf Grund eines solchen mathematische Schlüsse zu machen suchte.

Eine unmittelbare Folge des fünften Postulates von Euklid ist der Satz, dass man in der Ebene durch einen gegebenen Punkt zu einer gegebenen Geraden nur eine Parallele ziehen könne. Gauss, Bolyai und Lobatschewsky nahmen im Gegensatze dazu an, dass zwei solche Parallelen möglich seien, und zeigten, dass die dann zu ziehenden Folgerungen zwar mit unserer Anschauung, aber nicht unter sich in Widerspruch stehen. Die so aufzubauende, in sich konsequente Geometrie, welcher in der Wirklichkeit die uns bekannten Figuren nicht entsprechen, ist unter dem Namen der absoluten oder nichteuklidischen Geometrie besonders durch die populären Vorträge von v. Helmholtz allgemein bekannt geworden. Bei dem nicht mathematischen Publikum ist sie gleichzeitig nur allzu oft verkannt worden; insbesondere haben zahlreiche und angesehene Philosophen ihretwegen den Mathematikern den Vorwurf eines unklaren Mysticismus gemacht, aber nur deshalb, weil sie nicht die nötigen Vorkenntnisse besassen, um Zweck und Sinn der nichteuklidischen Geometrie zu verstehen. Ob der Inhalt eines Satzes beweisbar oder nicht beweisbar ist, muss für die Mathematik als eine Frage fundamentalster Wichtigkeit erscheinen. Wenn wir zur Entscheidung dieser Frage etwas Unmögliches voraussetzen (nämlich durch die erwähnte Abänderung des Parallelenaxioms), so thun wir nichts anderes, als in der Mathematik bei jedem indirekten Beweise geschieht; und nur offenbarer Unverstand kann ein solches Vorgehen bei dieser einen Frage verwerfen, während es bei so vielen anderen in Gebrauch ist. Das Wesen der indirekten Beweise beruht darauf, dass aus einer gemachten Annahme mathematische Schlüsse gezogen werden, deren Inhalt mit bereits sonst bewiesenen mathematischen Sätzen im Widerspruche steht, so dass dadurch die Unzulässigkeit der gemachten Voraussetzung erhellt. Man hätte also erwarten müssen, dass auch die nichteuklidische Geometrie zu einem mit den sonstigen Voraussetzungen der Geometrie nicht verträglichen Resultate führe. Dem ist aber nicht so; allerdings könnte man denken, dass bei hinreichend weit fortgesetzter Ausführung dieser Geometrie sich ein solcher Widerspruch ergeben müsse, dass diese Ausarbeitung bis heute nur noch nicht weit genug geführt sei; denn der aus einer unmöglichen Voraussetzung zu folgernde Widerspruch braucht nicht sogleich auf der Hand zu liegen, wird vielmehr oft erst durch sehr weitläufige Schlüsse erkennbar. Derselbe darf aber auf keinen Fall aus der Anschauung entnommen werden; denn die wissenschaftliche Geometrie hat eben die Aufgabe, aus wenigen unbewiesenen (meist der Anschauung entnommenen) Sätzen durch logische Verknüpfung dieser Sätze neue Resultate abzuleiten, ohne von neuem sich auf die Anschauung zu berufen.

Thatsächlich liegt die Frage nach neueren Untersuchungen aber so, dass man in der nichteuklidischen Geometrie nie zu einem solchen Widerspruche gelangen kann. Es ist das grosse Verdienst Felix Klein's, hierauf hingewiesen zu haben; nach ihm nämlich lässt sich jedem Satze der nichteuklidischen Geometrie ein anderer (aus dem Parallelenaxiom ableitbarer) Satz unserer gewöhnlichen Euklidischen Geometrie derartig an die Seite stellen, dass der letztere notwendig falsch sein müsste, wenn ersterer einen Widerspruch enthielte. Sollte daher die nichteuklidische Geometrie nicht in sich widerspruchsfrei sein, so müsste auch unsere gewöhnliche Geometrie falsch sein; es würde dann alle geometrische Forschung unmöglich. Hiermit ist endgiltig bewiesen, dass es unmöglich ist, das sogenannte Parallelenaxiom zu beweisen; und dieses mit Hilfe der viel geschmähten nichteuklidischen Geometrie gewonnene Resultat giebt uns erst definitiv die unentbehrliche feste Grundlage aller geometrischen Untersuchung. Leider scheint es

Digitized by Google

noch immer nicht hinreichend bekannt zu sein, denn es giebt noch immer elementare Lehrbücher, in denen falsche Beweise des Parallelenaxioms reproduziert werden.

Auch auf Grund der Untersuchungen von Riemann und Beltrami über das sogenannte Krümmungsmass des Raumes kann man ähnliche Folgerungen ziehen; dieselben sind aber insofern nicht einwurfsfrei, als es bei ihnen an einer rein geometrischen Definition der dabei benutzten Koordinaten fehlt; gleiches gilt inbezug auf die Helmholtz'schen Entwickelungen.

Es ist ferner von Klein darauf hingewiesen worden, dass man unter Anlehnung an gewisse Betrachtungen v. Staudt's zur direkten Begründung der analytischen Geometrie gelangen kann, ohne dabei irgend welche metrischen Sätze zu benutzen. Vom Vortragenden ist dieser Gedanke neuerdings eingehend durchgeführt, und mag deshalb auf die kürzlich von ihm herausgegebenen „Vorlesungen über Geometrie, zweiter Band, erster Teil" verwiesen werden. Die Klein'sche Methode führt direkt zur Begründung aller „rein projektivischen" Sätze, von denen auch sonst bekannt war, dass sie in der nicht-euklidischen Geometrie unveränderte Giltigkeit haben. Erst in der metrischen Geometrie, das heisst bei Einführung der für jene Gesetze nicht notwendigen Begriffe der Entfernung und des Winkels beginnt der Unterschied beider Arten von Raumlehre.

Wenn man daran festhält, dass bei einer „Bewegung" jeder Punkt wieder in einen Punkt, jede gerade Linie wieder in eine gerade Linie übergehen soll (womit auch ausgesagt ist, dass die unendlich fernen Elemente auch unendlich fern bleiben sollen), so bleiben (vergl. die Ausführungen a. a. O.) drei Möglichkeiten übrig, die mit einander gleich berechtigt sind, und zwischen denen nur eine neue Erfahrungsthatsache entscheiden kann, nämlich: 1. die gewöhnliche Euklidische Geometrie, 2. die schon von Gauss studirte nicht-euklidische Geometrie und 3. eine zweite Abart der letzteren, deren Möglichkeit von Riemann zuerst bemerkt wurde, und bei welcher die Existenz einander paralleler Linien überhaupt geleugnet wird.

Besonders hervorzuheben ist, dass man bei letzterer Geometrie den Satz, dass zwei Punkte eine Gerade immer fest bestimmen, nicht notwendig fallen zu lassen braucht, wie von v. Helmholtz, Benno Erdmann und vielen anderen irrtümlicher Weise behauptet ist; es sind vielmehr zwei weitere Unterfälle zu unterscheiden, je nachdem man diesen Satz beibehalten will oder nicht.

So sind wir jetzt nach Jahrtausenden fortgesetzter Arbeit endlich zu der sicheren Erkenntnis gekommen, dass an den Grundlagen der Geometrie, wie sie Euklid festgelegt hat, nicht zu rütteln ist, dass er mit bewundernswertem Scharfsinn richtig handelte, indem er den Inhalt des fünften Postulates eben als Postulat und nicht (wie unzählige seiner Nachfolger) als Lehrsatz gab.

Weitere Bemerkungen des Vortragenden bezogen sich auf die Euklidischen Grössenaxiome, denen im Sinne des Altertums eine viel weitergehende Bedeutung zukommt, als bei der Stellung derselben in den heutigen Lehrbüchern der Elementar-Mathematik und der Logik zu erwarten ist. Sie sind eben nicht nur logischer, sondern auch rein geometrischer Natur, wie a. a. O. näher ausgeführt wurde.

Ergänzend mag hier bemerkt werden, dass die Parallelentheorie in den beiden elementaren Lehrbüchern von Mehler (6. Auflage, Berlin 1889) und Baltzer (5. Auflage, Leipzig 1878), welche in unserer Provinz vorwiegend in Gebrauch zu sein scheinen, der Hauptsache nach richtig behandelt ist. Bei Mehler geschieht dies allerdings in so knapper Form, dass die richtige Erfassung des Sachverhaltes besondere Aufmerksamkeit erfordert; wenigstens habe ich bei den Prüfungen der Lehramtscandidaten die Erfahrung gemacht, dass die betreffende Stelle bei Mehler nur selten richtig verstanden wird. In § 9 nämlich (Seite 6) wird durch das bekannte Umlegungs-Verfahren der Satz bewiesen, dass die beiden von einer dritten geschnittenen Linien parallel sind, wenn zwei Gegenwinkel gleich sind, wodurch (gemäss der in § 8 gegebenen Definition paralleler Linien) nur ausgesagt ist, dass sich die beiden Linien, beliebig weit verlängert, nicht schneiden. Es wird meist übersehen, dass dieser Satz nicht umkehrbar ist; erst durch den bei Mehler im § 10 aufgestellten Grundsatz, nach welchem man durch einen Punkt zu einer gegebenen Geraden nur eine (nicht unendlich viele, wie nach § 9 noch denkbar wäre) Parallele ziehen kann, wird die Umkehrbarkeit des Satzes erreicht. Der im § 9 gegebene Beweis involviert gleichwohl noch eine nicht ausdrücklich hervorgehobene Voraussetzung, nämlich (wie ich a. a. O. p. 550 näher erörtert habe) diejenige, dass die Ebene durch eine beliebige gerade Linie in zwei völlig getrennte Teile zerlegt werde. Nur durch das stillschweigende Hinzufügen dieser Annahme gelingt es bei Mehler, die oben

Digitized by Google

erwähnte dritte Möglichkeit (die elliptische Geometrie) auszuschliessen, während die zweite Möglichkeit (die hyperbolische Geometrie) durch den angeführten Grundsatz beseitigt wird.

Bei Baltzer (a. a. O. p. 12) ist der Gedankengang ein ganz analoger. Nur ist die Definition von Parallelen eine andere und in sofern weniger gute, als die Worte „unendlich ferne Punkte" in ein Elementarbuch nicht hineingehören; sie richten hier nur, wie ich bei den Prüfungen zur Genüge erfahren habe, Verwirrung an. Die zuletzt erwähnte stillschweigende Voraussetzung ist auch bei Baltzer gemacht; da durch diese die elliptische Geometrie schon ausgeschlossen ist, hat man nur noch die Wahl zwischen zwei (nicht, wie auf S. 13 behauptet wird, zwischen drei) verschiedenen Geometrieen.

Sowohl bei Mehler als bei Baltzer findet sich der Satz von der Gleichheit aller rechten Winkel bewiesen, indem der rechte Winkel als Hälfte eines flachen aufgefasst und die Gleichheit aller flachen Winkel als selbstverständlich angenommen wird. Bei Euklid dagegen steht der Satz von der Gleichheit aller rechten Winkel unter den Postulaten, und dies mit Recht, wie ich a. a. O. p. 548 erörtert habe; er ist vollständig äquivalent mit der unbeweisbaren, der Anschauung entnommenen Behauptung, dass gleiche Constructionen, an verschiedenen Stellen des Raumes ausgeführt, zu gleichen Resultaten führen, oder dass der Raum eine „in sich congruente Mannigfaltigkeit" sei. Schickt man diese allgemeine Festsetzung als Grundsatz oder Axiom voraus, so ist der übliche Beweis für die Gleichheit aller rechten Winkel correct; andernfalls aber ist er fehlerhaft. Ueberdies ist es mehr zu empfehlen, an dem Euclidischen Postulate festzuhalten, als (wie es Grassmann und andere thun) die erwähnte allgemeine Voraussetzung zu machen; es sollen jedoch die Gründe dafür hier nicht wiederholt werden. Auf keinen Fall aber findet sich bei Euklid (wie oft behauptet wurde) eine Lücke.

Als sechstes Postulat ist in manchen Ausgaben und Handschriften Euklid's der Satz angeführt, dass zwei Punkte eine Gerade vollständig bestimmen. Da aber dieser Satz schon im ersten Postulate vorausgesetzt wird, so habe ich angenommen (a. a. O. p. 542), dass er in Euklid's Definition der Geraden von selbst enthalten sei; und diese Annahme ist mit dem Wortlaute der Definition wohl verträglich. Der Umstand, dass einige Handschriften und einige alte Schriftsteller das sechste Postulat nicht kennen, wurde von mir zwar angeführt (p. 554), war aber für meine Auffassung nicht wesentlich. Ich erwähne dies hier ausdrücklich, um Missverständnissen, wie sie nach brieflichen Mittheilungen nahe zu liegen scheinen, vorzubeugen.

Auch bin ich darauf aufmerksam gemacht worden, dass sich bei Mehler eine Definition des „Flächeninhaltes" finde, während ich (a. a. O. p. 557) dieselbe vermisste. Nun heisst es zwar p. 7, § 12 bei Mehler „Die Grösse eines begrenzten Teiles der Ebene heisst Flächeninhalt dieses Teiles"; aber hier ist nur ein Wort durch ein anderes ersetzt; jetzt bedarf es immer noch einer Erörterung darüber, was unter „Grösse des begrenzten Teiles" zu verstehen ist; und das kann nur durch die a. a. O. als notwendig betonte Aufnahme der sogenannten Grössenaxiome Euklid's in unsere Elementargeometrie geschehen. Ganz analog verhält es sich mit der Definition eines Winkels: es ist zunächst gleichgiltig, ob ich als Winkel den Richtungsunterschied zweier Geraden oder den zwischen ihnen liegenden Teil der Ebene definiere; denn in jedem Falle müssen zur Vergleichung zweier Winkel, diese Ebenenteile auf einander gelegt werden. Die Benutzung des Wortes Richtungsunterschied ist nur deshalb nicht zu empfehlen, weil dies Wort vollständig überflüssig ist (a. a. O. p. 543 f.).

Ich benutzte noch die Gelegenheit, um hier einige nachträgliche Verbesserungen für das mehrfach citierte Werk anzumerken: In Gleichung (8), p. 470 muss der Cosinus durch seinen reciproken Wert ersetzt werden; in Gleichung (11), p. 472 muss es heissen tang statt sin. Die Ueberlegung auf p. 22, Zeile 3 v. u. ist nur für eine Fläche zweiter Klasse mit reellen Erzeugenden anwendbar, wenn man in Richtung einer Erzeugenden fortschreitet, und ist hier andernfalls in leicht erkennbarer Weise zu modificieren.

## Sitzung am 14. Mai 1891

### im physikalischen Institute der Universität.

Der Präsident der Gesellschaft Herr Professor Dr. Lindemann teilt mit, dass die Gesellschaft soeben durch das plötzliche Hinscheiden ihres Protektors, des Oberpräsidenten Dr. von Schlieck-

Digitized by Google

mann, welcher noch in letzter Zeit der Gesellschaft ein thätiges Interesse zuwandte, einen schmerzlichen Verlust erlitten hat. Auf Ersuchen des Präsidenten erhebt sich die Gesellschaft, um das Andenken des Hingeschiedenen auch durch ein äusseres Zeichen zu ehren, von ihren Sitzen.

Hierauf wird ein durch den verstorbenen Protektor (bez. in dessen Auftrage durch Herrn Oberpräsidialrath Maubach) vermitteltes Übereinkommen zwischen der Direktion des Botanischen Gartens und der Gesellschaft über die Erdthermometer mitgeteilt, ferner eine Einladung zur Feier der Eröffnung der neu gegründeten czechischen Akademie in Prag, und es wird der Jubiläumsband, Jahrgang 31, der Gesellschaftsschriften und das zweite Blatt der Höhenschichtenkarte, redigiert von Herrn Professor Dr. Jentzsch, enthaltend Danzig und Umgebung, vorgelegt.

Zur Höhenschichtenkarte giebt Herr Professor Dr. Jentzsch folgende kurze Begleitworte:

Blatt Danzig unserer Höhenschichtenkarte ist nach folgenden Materialien bearbeitet:

1. Der auf die Ostsee entfallende Anteil nach der deutschen Seekarte 1 : 150000. Soweit letztere Tiefenlinien enthält, sind dieselben unmittelbar übertragen. Die übrigen Tiefenlinien sind nach den dort angegebenen Einzellotungen von mir konstruiert.

2. Das Land zwischen 36° und 37° östlicher Länge a) nach dem 1878 von dem damaligen Chef der Landesaufnahme, Generallieutenant von Morozowicz herausgegebenen, wohl nicht im Buchhandel befindlichen „Versuch einer Höhenschichtenkarte in 1 : 200000“ [vergl. über diesen Jentzsch im Sitzungsbericht der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft 1879, Seite 4—7]. b) Die Kirchdörfer, Flussnamen, sowie einzelne sonst noch bemerkenswerte Namen und die älteren Eisenbahnen nach der Generalstabskarte. c) Die Gebiete künstlicher Entwässerung und der Stromdeiche nach einer Karte in 1 : 100000 in „Alsen und Fahl, Haupt-Erläuterungsbericht zu den Projekten der Regulierung der Weichselmündungen. Danzig 1877.“

3. Das Land nördlich von 54° 30′ nördlicher Breite und westlich von 35° 30′ östlicher Länge a) nach den leider nur in älteren Ausgaben vorliegenden Sektionen 25 und 45 der Karte des Deutschen Reiches in 1 : 100000. b) Nach den in dem Werke „Polar-Coordinaten, graphische Positionen und Höhen sämmtlicher von der Landestriangulation bestimmten trigonometrischen Punkte. Herausgegeben von der trigonometrischen Abteilung der Landestriangulation. III. Teil. Berlin 1876. 4°“ enthaltenen Höhenzahlen.

Nach a und b mussten für dies kleine, durchweg zur Provinz Pommern gehörige Landesstück die Höhenkurven entworfen werden, weshalb sie in diesem Kartenteile minder genau als in den übrigen sind.

4. Das ganze übrige Gebiet, mithin fast den ganzen eigentlichen Höhenzug: nach den lithographierten Messtischblättern in 1 : 25000, aus welchen die Höhenkurven unmittelbar zu entnehmen waren.

5. Die Eisenbahnen Hohenstein-Berent und Praust-Carthaus nach den autographierten Plänen in 1 : 2500.

6. Die Tiefe des Zarnowitzer Sees nach einer Messung von P. Lehmann in Zeitschr. Gesellsch. für Erdkunde zu Berlin.

7. Die Tiefen anderer Seen nach gefl. Mitteilung des Dr. Seligo, Sekretär des westpreussischen Fischerei-Vereins in Danzig.

8. Die Eisenbahn Bütow-Zollbrück nach einer seitens der Königl. Eisenbahn-Direction zu Bromberg gütigst veranlassten Karten-Eintragung in 1 : 100000.

Diese so verschiedenartigen Materialien wurden vom Redner gemeinsam mit Herrn Schulamtskandidat Vogel (gegenwärtig Rektor in Eydtkuhnen) für die westliche Hälfte der Karte auf den Maassstab 1 : 100000, für die östliche Hälfte auf 1 : 200000 gebracht, in dem photographischen Atelier von Gottheil & Sohn hierselbst auf den gemeinsamen Maassstab 1 : 300000 reduciert, sowie in der Königlichen Hof-Steindruckerei von Ad. Wilutzky in Königsberg lithographiert und in einer schwarzen und sieben farbigen Platten gedruckt. Leider ist bei diesen Uebertragungen eine verschieden starke Ausdehnung des Papiers um einige Millimeter eingetreten, weshalb der Südrand an das früher erschienene Blatt Bromberg-Marienwerder nicht ganz scharf passt. Diese Verzerrung berührt aber die Aehnlichkeit der Figuren im Einzelnen nur in verschwindend geringem Maasse. Bei dem in Lithographie befindlichen Blatt Königsberg der Höhenkarte wird dieser Fehler hoffentlich nicht hervortreten.

Das erwähnte Blatt Bromberg-Marienwerder ist in gleicher Weise nach folgenden Materialien bearbeitet:

Digitized by Google

1. Blatt Culm der Karte des deutschen Reiches, in der vom Chef der Landesaufnahme als Versuch einer Höhenschichtenkarte in 1:100000 im Jahre 1880 herausgegebenen Bearbeitung (vergl. Jentzsch. im Sitzungsbericht der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft 1880, Seite 9—11 und Schriften der Physikalisch-öhonomischen Gesellschaft XXI, Seite 148).

2. Das ganze übrige Gebiet ($^{15}/_{16}$ unserer Karte) nach den teils lithographierten, teils photographisch vervielfältigten Messtischblättern der Landesaufnahme in 1:25000. Von letzteren ist nur der kleinere Teil veröffentlicht; den grösseren erhielt unser Provinzialmuseum durch die Güte des Herrn Chefs der Landesaufnahme; 12 Blätter erhielt Verfasser als Grundlage seiner geologischen Aufnahmen von der Direktion der Königlichen geologischen Landesanstalt in Berlin. Von den genannten (im Ganzen über 100) Messtischblättern dieser Sektion enthält nur der kleinere westliche Teil Höhenkurven in 5 m Vertikalabstand, aus denen je die vierte unmittelbar übertragen werden konnte. Der grössere östliche Teil der Blätter enthält statt deren Höhenkurven von 15 Duodecimalfuss Vertikalabstand, nach welchen die auf 20 m Vertikalabstand gelegten Höhenkurven unserer Karte interpoliert werden mussten, was sich mit einer für den Maassstab völlig hinreichenden Genauigkeit ausführen liess.

3. Die Eisenbahnlinien teils nach der Karte des Deutschen Reiches von 1:100000, teils nach den Plänen in 1:2500, teils nach gütigen handschriftlichen Eintragungen der Königlichen Eisenbahn-Direktion zu Bromberg in 1:100000.

Beide an einander grenzende Blätter Danzig und Bromberg-Marienwerder umfassen den zwischen 35° und 37° östlicher Länge liegenden Hauptteil Westpreussens, von der russischen Grenze bis zur Ostsee, einschliesslich der angrenzenden Teile Posens und Pommerns. Die Höhenkurven des Landes, wie die Tiefenlinien der Ostsee haben je 20 m Vertikalabstand und sind die betreffenden Stufen durch 17 braune und graue bezw. 6 blaue Farbentöne unterschieden. Ausserdem sind noch zur Charakteristik der Küstengestaltung die Linien von + 10 m und — 10 m durch Strichelung angedeutet. Die dargestellten Höhen und Tiefen liegen zwischen — 113 m und + 331 m, ergeben also Höhenunterschiede bis zu 444 m. Zu der sehr mühsamen Bearbeitung dieser Karten bewog den Vortragenden in erster Linie die Hoffnung, neue bezeichnende Grundzüge der Landesgestaltung aufzufinden, aus denen sich geologische Schlüsse ergeben möchten.

In der That offenbarten sich zahlreiche überraschende Beziehungen und Aehnlichkeiten, auf welche Oskar Peschels Ausdruck „geographische Homologien" oder genauer „orographische Homologien" ohne Weiteres Anwendung finden kann.

Aus der grossen Zahl derartiger Thatsachen, welche an anderer Stelle näher beschrieben werden sollen, seien nur einige wenige hervorgehoben, welche besonderes Interesse verdienen.

In seiner bekannten Abhandlung „Gletschertheorie oder Drifttheorie in Norddeutschland?" (Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft 1879, p. 1—20) gründete Prof. Berendt die Vermutung eines ursprünglich von Nord nach Süd gerichteten Laufes der preussischen Weichsel hauptsächlich auf die eigenartige Ausbuchtung des jetzigen rechten Thalrandes bei Culm, welche nur von einem in nord-südlicher Richtung herabkommenden Gewässer ausgehöhlt sein könne, wie der Augenschein lehre. Unsere Höhenkarte zeigt nun, dass diese Gestaltung garnicht durch Erosion, sondern durch tektonische Ursachen bedingt ist, da diese auffällige NNW—SSO-Richtung des Thalrandes genau parallel einem 6 Kilometer östlich verlaufenden, von Grzywno nach NNW gerichteten, 27 Kilometer langen, bei Culm mit plötzlicher Westbiegung in's Weichselthal mündenden Thale liegt. Auch sonst noch tritt die gleiche Richtung in dieser Gegend hervor. Wir haben also dicht südlich der Stadt Culm eine von zwei parallelen Seiten begrenzte, 6 Kilometer breite, von der allgemeinen Diluvialplatte abgetrennte Scholle, welche, um jeden auf Hypothesen hindeutenden Ausdruck noch zu vermeiden, vorläufig als „Culmer Platte" bezeichnet werden kann. Ganz entsprechende Gebilde sind weiter nördlich die Marienwerderer Platte zwischen Liebe und Weichsel mit NNO—SSW-Richtung und die NW—SO gerichtete Mewer Platte zwischen Ferse und Weichsel.

Die Meereshöhe der Thalsande des Weichselthales steigt im Allgemeinen von Nord nach Süd, wie dies der jetzigen Abflussrichtung der Weichsel entspricht.

Das preussische Weichselthal erscheint auf der Höhenkarte als eine durch Erosion umgewandelte Seenkette. Die Stadt Graudenz bezeichnet den Mittelpunkt des bedeutendsten der ursprünglichen Seen, aus welchem drei hohe Inseln hervorragten: die heutige Festung Graudenz und die Hügel von Kallinken und Gruppe.



Digitized by Google

Bereits früher war es bekannt, dass ungemein häufig Seen und Sölle zu linearen Ketten geordnet sind, von denen oft mehrere in geringer Entfernung derart ähnlich verlaufen, dass auffällige Biegungen und Knicke der einen von den mehrere Kilometer entfernten Nachbarketten wiederholt werden (Jentzsch, das Profil der Eisenbahn Konitz-Laskowitz im Jahrbuch der preussischen geologischen Landesanstalt für 1883, p. 557 ff.). Dieselbe Erscheinung wird bisweilen auch betreffs des Verlaufs der Horizontalen beobachtet, so in der Gegend von Schöneck (Ebenda f. 1885, p. 398), am Grossen Gehlsee im Mohrunger Kreise u. s. f. Hin und wieder zeigen die Horizontalen staffelförmig vorspringende Stücke mit z. Th. geradliniger Begrenzung, die man kaum anders denn als Verwerfungen deuten kann, so östlich von Marienburg und südwestlich von Schneidemühl.

Durch Prof. Berendt sind schon früher die „Aufpressungen" an den Thalrändern hervorgehoben worden. Diese haben sich nunmehr als eine in Westpreussen allgemein verbreitete, geradezu gesetzmässige Erscheinung gezeigt. Ueberall bezeichnen Wellen parallel der Thalrichtung den Oberrand der Gehänge. Sie zeigen sich aber nicht nur, wie man nach Berendts Theorie annehmen sollte, an den O-W-Thälern, sondern auch an den N-S-Thälern, z. B. der Weichsel, wo es kaum möglich sein dürfte, sie auf Eispressungen zurückzuführen.

Aehnliche, doch minder regelmässig gestaltete Wellen begleiten vielfach die Ränder der Seen. Bei länglichen Seen liegt häufig an dem einen Ende des Sees ein beherrschender Hügel, dessen Gestalt bisweilen (z. B. am Burgal-See im Rosenberger Kreise) die Umrisse des Sees wie ein Spiegelbild wiederholt.

In und an länglichen Seen ragen oft Inseln und verlandete Inseln hoch auf, welche in kilometerlangen, schmalen Rücken die Längsrichtung des Sees genau innehalten. Eines der zahlreichen Beispiele bietet der grosse Mausch-See. Auch solche — keineswegs seltene — Fälle sind durch Erosion nicht zu erklären, sondern deuten auf tektonische Ursachen.

Bestimmte Richtungen herrschen auf der Diluvialplatte in der Weise, dass grosse und kleine Wellen innerhalb eines gewissen, mehrere hundert Quadrat-Kilometer umfassenden Gebietes ganz oder nahezu parallel verlaufen. Diese Richtungen sind indess in den einzelnen Landesteilen verschieden.

Die höchsten Gipfel (Thurmberg, Kernsdorfer Höhe u. s. w.) ragen als Horste beträchtlich über ihre weite Umgebung hervor, und ihre Längsrichtung kehrt in den niedrigeren Wellen der angrenzenden Landesteile deutlich ausgesprochen wieder. Kurze, breite und tiefe Thäler von fast circusartigen Umrissen greifen bisweilen unvermittelt in die „Horste" ein, beispielsweise an der Kernsdorfer Höhe (zu dem noch in Arbeit befindlichen Blatt Allenstein gehörig).

Finden sich in der Gestaltung einer Gegend 2 Richtungen ausgesprochen — der gewöhnliche Fall — so durchdringen sich dieselben ungefähr rechtwinkelig. Die Folge dieser Regel ist, dass Thäler oder Seenketten sich rechtwinkelig durchkreuzen, bisweilen mit merklicher Verschiebung (Verwerfung). Eine weitere Folge derselben Regel ist es aber auch, dass ein Thal, welches — sei es schmal und ausgesprochen, oder breit und sanft — an der Wasserscheide endet, jenseits derselben in der geradlinigen Fortsetzung ein gleichgerichtetes Gegenstück findet. Diese sehr verbreitete Erscheinung scheint dem Vortragenden ganz besonders deutlich für tektonische Gestaltung zu sprechen.

Für die Bestimmung des Alters der angedeuteten Störungen haben wir folgende Anhaltspunkte: Vordiluviale Schichten (Kreide und Tertiär) ragen, soweit sie nicht durch Flussläufe aufgeschlossen sind, mit Vorliebe in Anschwellungen des Geländes hervor. Dies gilt nicht nur für Ost- und Westpreussen, sondern (nach mündlicher Mitteilung des Fürsten Gedroitz) auch im Gouvernement Grodno. Die erzgebirgische Richtung der Mucronaten-Kreide zwischen Christburg und Pr.-Holland stimmt vollkommen mit der Hauptrichtung der Oberflächengestaltung jener Gegend überein. Nahezu saigere Schichtenstellung zeigt die tertiäre Glaukonitbildung von Nenkau bei Danzig. Aehnliche Stellung zeigt auch das Frühglacial der Elbinger Yoldien-Thone, dessen Streichrichtung gleichfalls mit der Oberflächengestaltung übereinstimmt. Als meist langgestreckte Durchragungen treten Interglacial und andere Unterdiluvialgebilde in Ost- und Westpreussen, sowie nach Dr. Schröder in der Uckermark auf.

Manche ausgesprochene Thäler zeigen bei der Untersuchung eine keineswegs ebene, sondern sehr unebene Thalsohle, welche mit oberem Geschiebemergel ausgekleidet ist, z. B. dasjenige Thal, welches auf Prof. Berendts Kärtchen (a. a. O. s. 14) bei Neuenburg in die Weichsel mündet, in Wirklichkeit aber erst einige Kilometer nördlich von Neuenburg beginnt, so dass es vom Weichselthale getrennt bleibt. Für derartige Thäler bleibt freilich, neben der Annahme postdiluvialer Ein-

Digitized by Google

senkung, auch die andere Annahme zulässig, dass ein älteres Thal durch oberen Geschiebemergel ausgekleidet, aber nicht ausgefüllt worden ist.

Unzweideutig erscheint endlich das postdiluviale Alter des ås-artig nur 150—200 Meter breiten, 5 Kilometer langen, 19—24 Meter hohen N-S-Rückens von Königswalde, welcher die Verbreitungsgrenzen der jüngsten Diluvialschichten durchquert, ohne dieselben zu beeinflussen (siehe Blatt Münsterwalde der geologischen Specialkarte).

Dieser Rücken ist um so bemerkenswerter, als genau parallel 7 Kilometer westlich, von Wielbrandowo über Grabau und Russek bis nahe Bobau eine ganz ähnliche Welle von 12 Kilometer Länge und 29 Meter Höhe verläuft.

Die jüngsten bekannten Hebungen zeigen sich in den grossen O-W-Thälern. Sie scheinen angedeutet zu sein in der jetzt durch den Bromberger Kanal überwundenen Wasserscheide innerhalb des alten Weichselthals westlich Bromberg. Weit deutlicher sind dieselben in jener grossen, breiten und scharf begrenzten Thalrinne, welche von der Danziger Bucht bei Oxhöft über Rheda, Neustadt, Lauenburg bis zur pommerschen Küste bei Leba die Nordspitze Westpreussens durchschneidet. Von Meer zu Meer, also von 0 zu 0 Meter gehend, zeigt dieses Thal in seiner Mitte unweit Gr.-Boschpohl eine Wasserscheide von 50 Meter Meereshöhe. Diese Wasserscheide liegt dort, wo eine bis 200 Meter aufragende S-N-Welle von der ost-westlichen Thalrinne durchquert wird.

Für den Strom, welcher diese Thalrinne einst durchflossen haben muss, fehlt ein östlicher Anfang. Die mehr als 100 Meter tiefe Danziger Bucht schneidet das Thal unvermittelt ab. Erst östlich der Danziger Bucht finden wir ein ganz ähnlich gestaltetes Thal — das alte über Insterburg und Königsberg verlaufende Memelthal, — für welches bisher die westliche Fortsetzung fehlt. Denn sein jetziges Ende am frischen Haff unweit Königsberg kann nicht sein ursprüngliches Ende gewesen sein, da die alluvialen, lediglich Süsswasserformen enthaltenden Ausfüllungen desselben bis 20 Meter unter den Meeresspiegel hinabreichen. Noch unmittelbar an der heutigen Ostseeküste ist kürzlich in der Citadelle zu Pillau durch eine Bohrung unter oberflächlichen Meeresschichten eine alluviale, reine Süsswasserfauna bei 30 Meter Tiefe nachgewiesen worden. Ein nicht unbeträchtliches Hinabreichen von Süsswasserschichten unter den Meeresspiegel ist bekanntlich auch für Mecklenburg durch Prof. E. Geinitz erkannt worden, während an der liv- und esthländischen Küste gehobene Meeresschichten auftreten. Verbinden wir diese Thatsachen im Geiste mit den merkwürdigen Ancylusschichten, welche Akademiker F. Schmidt auf Oesel, Kandidat Munthe auf Gotland und Dr. Holm auf Oeland nachwiesen, so ergiebt sich ein vielbewegtes Bild der jüngsten Geschichte des Ostseebeckens, welches auch nur in seinen Umrissen zu entwerfen, hier zu weit führen würde. Vortragender ist fern davon, seine eben entwickelten Ansichten als bewiesen zu betrachten; aber die berichteten Regeln und Homologien sind Thatsachen, welche er zur Kenntnisnahme und theoretischen Verwertung mitzuteilen sich verpflichtet fühlt.

An der Hand der Höhenschichtenkarte wird es, namentlich wenn dieselbe durch Nachbarsektionen ergänzt sein wird, möglich werden, die einzelnen orographischen Glieder des Landes zu erkennen und zu benennen. Bisher rechnen wir das Land rechts der Weichsel zum preussischen Höhenrücken, dasjenige links der Weichsel in der Hauptsache zum pommerschen Höhenrücken, welcher nach Süden durch das ehemalige, von Bromberg über Landsberg a.W. zur Oder ziehende „Weichselthal" begrenzt wird, das durch Berendt den Namen „Thorn-Eberswalder Hauptthal" erhalten hat. Der südlich des letzteren liegende Teil der Provinz Posen bildet eine gesonderte Platte, welche hier unberücksichtigt bleiben muss. Das von der Mündung des Strömming über Rheda, Neustadt, Lauenburg nach Leba ziehende Thal möge das Neustadt-Lebaer Hauptthal, dessen südliche Abzweigung (oder Zufluss?) über Kielau zur Danziger Bucht das Kielauer Nebenthal heissen. Dann bildet letzteres gemeinsam mit dem Neustadt-Lebaer Hauptthal die Nordgrenze des eigentlichen pommerschen Höhenrückens (331 m), während nördlich dieser Thäler mehrere inselartig isolierte Stücke gesondert zu benennen sind. Die Oxhöfter Höhe (82 m) zwischen obigem Haupt- und Nebenthal und der Ostsee; die Schwarzauer Höhe (57 m), welche durch das Putzig-Karwener Thal von der Mechauer Höhe (107 m) getrennt wird, die nach Westen nur durch einen schmalen Hals mit der Sauliner Höhe (160 m) zusammenhängt, indem das Neustadt-Lebaer Hauptthal von Süden, die Zarnowitzer Landföhrde von Norden her tief einschneiden. Die sich an die Schwarzauer Höhe anlehnende Halbinsel Hela, welche die Danziger Bucht von der offenen Ostsee scheidet, ist eine rein alluviale Wind- und Wasserbildung (Nehrung). Von der zwischen dem Weichsel-



Digitized by Google

delta und der Ostsee sich hinziehenden Hügelkette gilt das Gleiche; sie ist ein verlandeter Teil der frischen Nehrung.

Es würde bei dem gegenwärtigen Stande der Sache nicht angemessen sein, im pommerischen und preussischen Höhenrücken die einzelnen Massen, Wellen, Platten, Senken und Trennungslinien (welche wir als Bruchlinien auffassen) — Gestalten, die sich bei Betrachtung der Karte fast von selbst aufdrängen — im einzelnen zu benennen. Verfasser behält sich dies für jenen Zeitpunkt vor, in welchem seine Anschauungen über die Ursachen der preussischen Oberflächengestaltung von anderen Fachgenossen anerkannt werden sollen. Es genüge daher der Hinweis, dass er in den von ihm geologisch kartirten Gebieten östlich Marienwerder die einzelnen Senken, Wellen und Platten mit besonderen Namen belegt und in dem zum Drucke bestimmten, z. Z. im Archiv der Königlichen Geologischen Landesanstalt in Berlin liegenden Erläuterungen zu den betreffenden Spezialkarten beschrieben hat. Beispielsweise konnte die 134 m Seehöhe erreichende Mahrener Welle 32 km lang von Garnsee bis Riesenburg, und in deren Fortsetzungen die derselben zukommende SW-NO-Richtung sogar auf 76 km Länge verfolgt werden.

---

Herr Professor Dr. W. Fleischmann spricht über die Anwendung der Centrifugalkraft zur Entrahmung der Kuhmilch und giebt einen Überblick über die Einrichtung und allmähliche Vervollkommnung der Milchcentrifugen an der Hand von Zeichnungen und Modellen. Eine eingehende Besprechung wird den Centrifugen von Lefeld und de Laval, der dänischen Centrifuge von Burmeister und Wain und der neuesten Bechtoldsheimschen Centrifuge gewidmet. Hieran schliessen sich mathematische Betrachtungen über die Wirkungsweise der Centrifugalkraft auf die Fettkügelchen der Milch und über die Beurteilung der Centrifugentrommeln in bezug auf Festigkeit und Sicherheit.

An der Besprechung des Gegenstandes beteiligten sich ausser dem Vortragenden Herr Dr. Wiechert und Herr Professor Dr. Meschede.

---

Darauf demonstrierte Herr cand. math. A. Sommerfeld eine Maschine zur Entwickelung einer willkürlichen Function in Fourier'sche Reihen. Dieselbe ist von Herrn Dr. E. Wiechert und dem Vortragenden entworfen und von dem Mechaniker des mathematisch-physikalischen Instituts Herrn Gross mit vielem Geschick und grosser Sorgfalt im Laufe des Jahres 1890 verfertigt worden. Herrn Prof. Dr. P. Volkmann, welcher die Mittel des Institutes zur Verfügung stellte und gestattete, dass der Mechaniker für eine Reihe von Monaten seine Thätigkeit ausschliesslich dieser Maschine widmete, ist in erster Linie für die Realisierung derselben zu danken. Die Maschine hat die Aufgabe, aus den (etwa durch Beobachtung) gegebenen Werten einer willkürlichen Function $y=f(x)$ die Coefficienten ihrer Fourier'schen Entwickelung zu ermitteln, d. h. die Grössen $a_n$, $b_n$ in derGleichung:

$$y = a_0 + a_1 \cos x + b_1 \sin x + a_2 \cos 2x + b_2 \sin 2x + \ldots$$

Dieses geschieht durch Auswertung der bestimmten Integrale:

$$a_n = \frac{1}{\pi}\int_0^{2\pi} f(x) \cos nx\, dx,\ b_n = \frac{1}{\pi}\int_0^{2\pi} f(x) \sin nx\, dx;$$

Als specieller Fall tritt die einfache Integration auf bei dem Coefficienten:

$$a_0 = \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} f(x)\, dx$$

Zu Beginn ist die Curve, welche die vorgelegte willkürliche Function repräsentiert, auf eine mit Papier beklebte Walze aufzuzeichnen; sodann werden die einzelnen Coefficienten nacheinander bestimmt. Die sehr einfache Operation des Zeichnens wird später beschrieben werden. Zunächst soll die Coefficientenberechnung auseinander gesetzt werden. Hierbei scheint es nützlich,

Digitized by Google

zwei Prozesse zu trennen, welche in praxi gleichzeitig stattfinden: 1) die Construction der Curve $z = f(x) \cos nx$ bez. $z = f(x) \sin nx$ aus der gegebenen Curve $y = f(x)$, 2) die Integration dieser neuen Curve, d. h. die Auswertung von $\int_0^{2\pi} z\,dx$. Diejenigen Teile, welche der Construction dienen, liegen vorn (s. Abbildung 1 der Tafel) und gruppieren sich um eine vertikale Axe, die wir Constructionsaxe nennen wollen, diejenigen Teile, welche der Integration dienen, liegen um eine hintere, gleichfalls vertikale Axe, die Integrationsaxe. Ein oben befindlicher Schieber übernimmt die Vermittelung zwischen den vorderen und hinteren Teilen.

Zuvörderst einiges über die Construction. Die Walze, welche die gegebene Curve trägt, hat eine Länge von 210 mm und einen Umfang von ca. 200 mm. Ihre Axe liegt bei den sogleich zu beschreibenden Bewegungen stets in derselben horizontalen Ebene und schneidet die Constructionsaxe. Der Zeichnung ist ein rechtwinkliges Coordinatensystem zu grunde gelegt, dessen $y$-Axe der Walzenaxe parallel ist, dessen $x$-Axe also auf einem Kreise die Walze umläuft. Durch einen wenig abstehenden horizontalen Faden wird die jeweilige höchste Linie auf der Walze markiert. Der Schnitt der vertikalen Projektion desselben mit der gegebenen Curve bestimmt in jedem Augenblicke zu dem in Frage kommenden $x$ das zugehörige $y$. Ein zweiter stets horizontaler Faden, dicht über dem ersten, ist an dem Schieber befestigt. Dieser Faden steht senkrecht zu derjenigen Ebene, welche man durch Integrations- und Constructionsaxe legen kann. Der Schieber ist nur in einer Richtung beweglich, welche horizontal liegt und in der genannten Ebene verläuft. Sie giebt die $z$-Richtung der zu construierenden Curve an. Die nebenstehende Figur stellt eine Ansicht von oben dar. $C$ und $J$ sind die Durchstossungspunkte der Constructions- und Integrationsaxe mit der Ebene der Zeichnung. $a\ b\ c\ d$ bedeutet die Walze, $g\ h\ i\ k$ den Schieber, $e\ f$ den Faden über der Walze, $g\ h$ den Faden am Schieber. $e\ f$ giebt gleichzeitig die $y$-Richtung. Der Einfachheit wegen nehmen wir an, dass die $x$-Axe durch $C$ geht. Sie wird durch $l\ m$ dargestellt. Die $z$-Coordinate ist in $C$ gleich 0. Der Faden $e\ f$ schneide die Curve in $P$. Dann ist $C\ P = y$ und die Projection dieser Strecke auf die $z$-Richtung $C\ Q = y \cos \varphi$. Haben wir nun $\varphi = nx$ bez. $nx - {}^1/_2\,\pi$, wobei $n$ den Index des auszuwertenden Coefficienten bedeutet, so wird $C\ Q = z = f(x) \cos nx$ bez. $f(x) \sin nx$. Die Grösse $z$ ist also gegeben durch diejenige Strecke, um welche der Faden $g\ h$ aus seiner „Null-Stellung" $g'\ h'$ verschoben werden muss, damit er oder richtiger seine senkrechte Projection durch den ausgeschnittenen Curvenpunkt $P$ hindurchgeht.

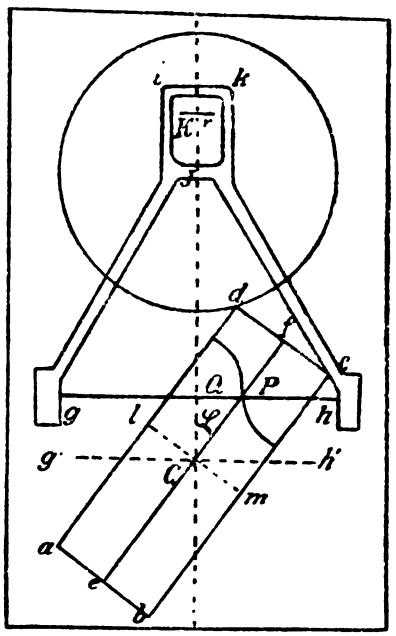


Fig. 1.

Um dem Winkel $\varphi$ in jedem Augenblicke die verlangte Grösse zu geben, wird die Walze in zwiefacher Weise gedreht; erstens um ihre eigene Axe, so dass $x$ sich mit der Geschwindigkeit $V$ ändert, zweitens um die Constructionsaxe mit der Winkelgeschwindigkeit $W = n\,V$. $V$ ist proportional mit $V'$, der Winkelgeschwindigkeit der Walze bei ihrer Drehung um ihre eigene Axe. Das Verhältnis von $V$ und $V'$ hängt ab von dem Massstab, den man bei der Zeichnung der Curve für $x$ benutzt. Wir wählen meist $4\,V = V'$. Die Anfangslage der Walze (für $x = 0$) ist dabei parallel oder senkrecht zur $z$-Richtung, je nachdem es sich um die Curve $f(x) \cos nx$ bez. $f(x) \sin nx$ handelt.

Wollte man an dem Schieber einen Zeichenstift befestigen, so würde dieser auf einen mit der Geschwindigkeit $V$ bewegten Papierstreifen die Curve $z = f(x) \cos nx$ bez. $f(x) \sin nx$ aufzeichnen. Wir haben es jedoch vorgezogen, an dieser Stelle die Integration direkt anzuschliessen, indem wir statt des fingierten Stiftes ein Integrationsrädchen $r$ setzten, wie es von Amslers Planimeter her bekannt ist. Dasselbe ist um seine in der $z$-Richtung gelegene Axe leicht beweglich. Es

Digitized by Google

rollt auf einer horizontalen Scheibe aus Spiegelglas, der Integrationsscheibe, welche um die Integrationsaxe mit der Winkelgeschwindigkeit $U$ rotiert. $U$ und $V$ sind einander proportional. $K$ bedeutet den Berührungspunkt des Radumfanges mit der Scheibe. Aendert sich $x$ um $dx$, so dreht die Scheibe sich um den Winkel $\frac{U}{V} dx$. Dadurch wird dem Rädchen eine Drehung übermittelt, welche proportional ist 1) zu $dx$ 2) zu $JK$, dem Abstande des Rädchens von dem Scheibenmittelpunkte. Der Einfachheit halber nehmen wir an, dass $r$ die Scheibe in $J$ berührt, wenn der Faden des Schiebers durch $C$ hindurchgeht; alsdann ist $JK = z$; die Drehung des Rädchens wird proportional zu $z\,dx$ und seine Gesamtdrehung, während $x$ um $2\pi$ wächst, proportional zu $\int_0^{2\pi} z\,dx$. Um also den Wert des gesuchten Integrales bis auf einen Proportionalitätsfaktor, der besonders bestimmt wird, zu erhalten, haben wir nur die Zahl der Umdrehungen des Integrationsrädchens abzulesen, was vermittelst einer Teilung auf dem Rädchen und zweier Zählscheiben bis auf 5 Stellen geschehen kann.

Zur Vervollständigung obiger Skizze soll nun angegeben werden, wie das verlangte Verhältnis der Geschwindigkeiten $U$, $V$, $W$ hergestellt wird. Um die Bedingung $W = nV$ zu erfüllen, ist auf der Walzenaxe ein Stahlrad mit dem Radius $s$ angebracht (vgl. Fig. 2 des Textes), welches auf der oberen, ebenen, horizontalen Fläche eines Eisenringes $T$ aufliegt, der mit der Constructionsaxe concentrisch ist und um diese mit der Winkelgeschwindigkeit $R$ gedreht wird. Der Abstand des Auflagepunktes von der Constructionsaxe sei $S$. Dann wird vermittelst des Rades $s$*) der Walze eine Rotationsgeschwindigkeit erteilt, die der relativen Geschwindigkeit $R - W$ des Ringes in bezug auf die Walzenaxe proportional ist. Wir haben nämlich $V' = S/s\,(R - W)$. Da nach Obigem $V' = 4V$ ist, so folgt, wenn noch $S = 4s$ gemacht wird, $R = W + V$. Soll also $W = nV$ sein, so ergiebt sich die Bedingung:

$$R = (n + 1)\,V \text{ oder } R : W = n + 1 : n$$

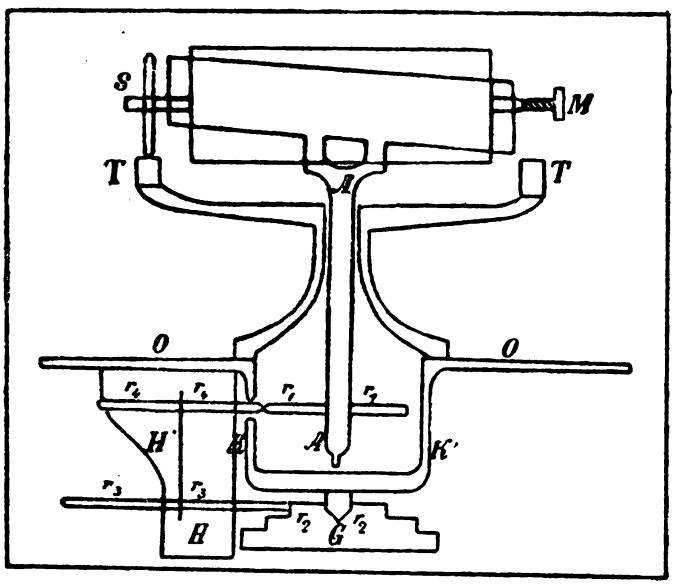



*Fig. 2.*

Dieser Bedingung in praktischer Weise Genüge zu leisten, war die eigentliche Schwierigkeit bei dem Bau der Maschine.

Wir haben (in Fig. 2 des Textes) an der Constructionsaxe 2 verschiedene Systeme beweglicher Teile zu unterscheiden, ein inneres und ein äusseres mit den bez. Rotationsgeschwindigkeiten $W$ und $R$. Zu dem inneren gehört die Walze mit dem Stahlrad $s$, die Stahlaxe $A$ und auf dieser befestigt das Rad $r_1$, zu dem äusseren der Ring $T$, das Uebertragungsrad $O$, die Kapsel $K$, welche $r_1$ umschliesst. An $K$ und $O$ ist ein Gehäuse $H$ befestigt, in welches ein Rollenpaar $r_3$ $r_4$ mit gemeinsamer Axe $a$ eingeschoben werden kann; $r_4$ legt sich gegen $r_1$, $r_3$ gegen den feststehenden Klotz $G$, der ein Rad $r_2$ repräsentiert, dessen Axe in die Constructionsaxe fällt. In dem Klotz befindet sich die Kernspitze, auf der die äusseren Teile laufen. Die Spitze der Axe $A$ für die inneren Teile liegt auf der Basis von $K$ auf.

*) Hier wie später soll der Radius eines Rades und dieses selbst durch denselben Buchstaben bezeichnet werden.

Digitized by Google

Dem äusseren System wird nun die Winkelgeschwindigkeit $R$ primär erteilt. Weil sich $r_3$ gegen das feste Rad $r_2$ anlegt, kommt ausserdem eine Drehung des Rollenpaares um die Axe $a$ mit der Winkelgeschwindigkeit $R\frac{r_2}{r_3}$ zustande. Weil sich ferner $r_4$ mit dem beweglichen Rad $r_1$ berührt, wird diesem und gleichzeitig dem gesamten inneren Systeme eine Winkelgeschwindigkeit $W = \left(1 - \frac{r_4 r_2}{r_3 r_1}\right) R$ erteilt. Unsere Bedingung für $R$ und $W$ liefert daher die Gleichung:

$$\frac{r_3 r_1}{r_4 r_2} = n + 1.$$

Eine zweite Gleichung

$$r_1 + r_4 = r_2 + r_3$$

ergiebt sich aus der Figur von selbst. Sind $r_1$ und $r_2$ willkürlich festgesetzt, so wird die Grösse von $r_3$ und $r_4$ durch diese Gleichungen bestimmt. Da sie von $n$ abhängen, haben wir für jedes Glied der Reihe dem Gehäuse ein neues Rollenpaar einzufügen. Es ist auf diese Weise die Berechnung von 21 Coefficienten (bis incl. $n = 10$) in Aussicht genommen. Damit die Dimensionen aller zugehörigen Rollenpaare in passenden Grenzen bleiben, haben wir dem Klotze $G$ eine terrassenförmige Gestalt gegeben, so dass 3 verschiedene Räder $r_2$ zur Verfügung stehen.

Ausserdem war verlangt, dass die Winkelgeschwindigkeit der Integrationsscheibe $U$ proportional sei zu $V$, oder, was dasselbe ist, zu $R$. Um dieses zu erreichen, ist an der Integrationsaxe ein Rad, das „zweite Uebertragungsrad" befestigt, welches sich gegen das erste Uebertragungsrad $O$ reibend anlegt. Dann verhalten sich $U$ und $R$ umgekehrt, wie die Radien der betr. Uebertragungsräder.

Bei sämtlichen Geschwindigkeitsübertragungen, von denen die Rede war, kommen Reibungsräder und nicht Zahnräder zur Anwendung. Zahnräder, welche ebenso genau arbeiten, wie gedrehte Reibungsräder, würden ausserordentlich kostbar sein und höchst wahrscheinlich ihre Genauigkeit bald einbüssen. Andrerseits haben wir uns vor der Anwendung der Reibungsräder überzeugt, dass dieselben unter zwei Voraussetzungen tadellos functionieren, wenn nämlich 1) der Druck, mit dem sie an einander gepresst werden, genügend gross, und 2) der Widerstand, der sich ihrer Bewegung entgegensetzt, genügend klein ist. Diesen Bedingungen musste überall Rechnung getragen werden. So werden die beiden Uebertragungsräder durch eine Feder aneinandergepresst; eine andere Feder drückt das Rollenpaar $r_3$, $r_4$ gegen die Räder $r_1$ und $r_2$ Die zweite Bedingung eines geringen Widerstandes wird bei der Genauigkeit, mit welcher die Maschine gearbeitet und justiert ist, und der geringen Geschwindigkeit, mit welcher sie bewegt wird, von selbst erfüllt. Ein namhafter Widerstand entsteht lediglich bei der Bewegung der Walze. Um ihn aufzuheben, sind Gewichte vorgesehn, welche an der Walzenaxe wirken und so abgepasst sind, dass sie den Reibungswiderstand nahezu überwinden.

Einerseits wird die Herstellung der Reibungsräder sehr erleichtert, andererseits die erreichbare Genauigkeit sehr vergrössert durch den wichtigen Umstand, dass man imstande ist, bei gegebenen Radien $r_1$, $r_2$, $r_3$, $r_4$ das Verhältnis $W : V$ innerhalb gewisser Grenzen beliebig zu variieren und somit auf den erforderlichen Wert $n$ zu bringen. Es ist nämlich in

$$R - W = W\frac{r_4 r_2}{r_3 r_1 - r_4 r_2} = \frac{s}{S}\frac{V'}{V}V$$

$S$, d. h. der Abstand des Berührungspunktes des Rades $s$ von der Constructionsaxe willkürlich veränderlich, da die Walze mitsamt dem Rade $s$ mittelst der Mikrometerschraube $M$ (vgl. Fig. 2) in Richtung der Walzenaxe verschoben werden kann.

Es soll nunmehr die Art und Weise beschrieben werden, wie man mit der Maschine arbeitet. Zur Orientierung dient Tafel 2. Auf derselben erblickt man links ein Uhrwerk mit Gewichten, welches die Maschine in Bewegung setzt. Zwar ist eine gleichmässige Geschwindigkeit der Bewegung theoretisch nicht erforderlich, da immer nur die Verhältnisse von Geschwindigkeiten in Frage kommen, aber praktisch dennoch wünschenswert, weil die schweren Metallmassen jähen Geschwindigkeitsänderungen Kräfte von einer für die Sicherheit der Uebertragungen verhängnisvollen Grösse entgegenstellen könnten. In dieser Hinsicht war eine interessante Erscheinung störend, welche auftrat, als die ca. 3 mm dicke Uebertragungsschnur aus Hanf von dem Uhrwerk direkt nach dem Eisenringe geführt wurde. Die Uebertragungsschnur wurde von dem Uhrwerke allmählich ge-

Digitized by Google

spannt, während die Maschine in Ruhe blieb, plötzlich wurde diese in eine neue Ruhelage geworfen und dadurch die Schnur entspannt; das Uhrwerk spannte sie von neuem, die Maschine erhielt einen neuen Impuls n. s. w. Die Folge waren selbstverständlich grosse Fehler bei der Integration. Diese wurden durch das folgende Arrangement vermieden. Gegen das grosse Uebertragungsrad legt sich federnd eine Hartgummirolle von ca. 10 mm Durchmesser; auf derselben Axe, welche die Rolle trägt, ist ein Holzrad von 100 mm Durchmesser befestigt. Ueber den Umfang des letzteren ist die Schnur des Uhrwerks gelegt.

Der Arbeitende befindet sich nicht unmittelbar an der Maschine, sondern sitzt in der Entfernung von 3—4 m und beobachtet durch ein Fernrohr. Hierdurch wird einmal die Bequemlichkeit ausserordentlich erhöht, andererseits vermieden, dass parallaktische Fehler bei der Einstellung des Schiebers auftreten. Ueber dem Faden des Schiebers befindet sich ein Spiegel, in welchem der Beobachter das Bild der Walze und die beiden Fäden erblickt. Seine Aufgabe ist es, den Schnittpunkt der Fäden beständig auf die Curve einzustellen. Zu diesem Zwecke dreht er mit seiner rechten Hand eine Curbel, wodurch vermittelst einer Uebertragungsstange und einer Schraube der Schieber bewegt wird. Eine Schnur zu seiner Linken führt zu einer Bremse des Uhrwerks. Durch diese kann das Uhrwerk angehalten oder sein Gang verlangsamt werden. Das letztere ist wichtig, wenn die Curve sehr steile Partien hat oder gar unstetig verläuft, so dass es bei unverminderter Geschwindigkeit des Uhrwerks derselben zu folgen schwierig bez. unmöglich wäre.

Als ein Vorzug der Maschine darf es angesehen werden, dass die Aufzeichnung der Curve mittelst der Maschine selbst in grosser Genauigkeit geschehen kann, ohne dass es nötig wäre, neue Hilfsmittel zu benutzen. Zu diesem Zwecke wird die Walzenaxe in der $z$-Richtung (vgl. Fig. 1 des Textes) festgestellt, in gleicher Richtung ein Massstab an dem Gestell der Maschine angebracht, dessen Einheit man zweckmässig den Dimensionen von Walze und Curve anpassen wird. Auf dem Schieber befindet sich eine Marke, welche sich gegen den Massstab anlegt, Man stellt mit dieser die jeweilige $y$-Coordinate des zu construierenden Curvenpunktes ein. Für die Einstellung der $x$-Coordinate wird das Uebertragungsrad $O$ benutzt, auf dessen oberer Fläche eine Teilung angebracht ist. Dreht man $O$ um einen Skalenteil vorwärts, so bewegt sich die Walze um ein bestimmtes entsprechendes Stück. Der eigentümlich construierte, vertikal stehende Zeichenstift wird an dem Schieber befestigt. Er ist in einer Hülse um eine vertikale Axe drehbar. Durch eine Feder wird er von der Walze abgehoben. Will man einen Curvenpunkt markieren, so drückt man den Stift durch einen Hebel herunter und erteilt ihm eine Rotation um seine Axe. Er wird im Allgemeinen einen kleinen Kreis zeichnen, dessen Mittelpunkt in jedem Falle den richtigen Punkt darstellt. Auf diese Weise werden Fehler wegen excentrischer Lage des Stiftes oder ungleichmässiger Abnutzung seiner Spitze mühelos vermieden. Mehr noch würden ins Gewicht fallen Fehler welche durch Verzerrung und Verbiegung des Papiers hervorgerufen werden müssten, wenn man die Zeichnung etwa auf dem Reisbrette ausführen und das Papier nachträglich auf die Walze bringen wollte. Diese sind bei der beschriebenen Methode von vorn herein ausgeschlossen.

Ist die Curve aufgezeichnet, so kann man zu der Coefficientenbestimmung schreiten. Man setzt zunächst das zu dem betreffenden Gliede gehörige Rollenpaar ein, giebt der Mikrometerschraube die zugehörige ein für alle mal bestimmte Stellung, reguliert die Anfangslage der Walze und zwar in verschiedener Weise, je nachdem es sich um ein Sinus- oder Cosinusglied handelt; endlich liest man die Stellung des Integrationsrädchens vor und nach der Integration ab; die Differenz der Ablesungen ergiebt, bis auf einen Faktor, welcher der Maschine charakteristisch ist, den Wert des gesuchten Coefficienten.

Der Benutzung des Apparates hat die Justierung voranzugehen. Hierbei ist es nötig, die folgenden drei Axen: die Integrationsaxe, die Drehungsaxe des oben beschriebenen äusseren und die des inneren Systemes parallel zu stellen, die beiden letzteren Axen zu centrieren und die Schienen zu regulieren, in denen der Schieber fortbewegt wird. Dagegen ist die Erfüllung einer Reihe anderer Bedingungen, welche im Interesse der einfacheren Beschreibung gestellt wurden, für das Resultat der Integration überflüssig. So ist es nicht nötig, dass die Constructionsaxe durch die Axe der Walze, auch nicht durch den Kreis $y = 0$ hindurchgeht, ein Umstand, welcher bei der Einrichtung der Mikrometerschraube bereits benutzt worden ist.

Diese Maschine ist nicht die erste ihrer Art. Bekanntlich hat Sir William Thomson's

Digitized by Google

Harmonic Analyzer*) den gleichen Zweck. Letztere Maschine ist von unserer sehr wesentlich verschieden. Sie vermag nur die fünf ersten Coefficienten (bis inclusive $n = 2$) zu berechnen, diese aber werden gleichzeitig bestimmt. Dadurch gewinnt die Maschine an Schnelligkeit des Arbeitens, verliert aber auf der anderen Seite an Einfachheit der Construction. Thomson ist genötigt, fünf Integratoren neben einander aufzustellen, also gewissermassen für jeden Coefficienten eine eigene Maschine herzurichten. Ein weiterer Unterschied besteht darin, dass Thomson das Planimeterrädchen verwirft, weil das Gleiten in der zu seiner Ebene senkrechten Richtung zu Fehlern Veranlassung gebe. Er wendet daher die Cylinder-Kugel-Integratoren J. Thomsons an. Wir glauben, dass unsere Einrichtung von diesem Vorwurfe nicht getroffen wird, weil die gleitende Bewegung des Rädchens gegen die rollende bedeutend zurücktritt, was durch passende Wahl des Durchmessers der Uebertragungsräder zu erreichen möglich war.

Werfen wir noch einen Blick auf die Methode der mechanischen Quadratur, welche man früher einzuschlagen gezwungen war. Um die sehr umfangreiche Rechnung einigermassen übersichtlich zu machen, wählt man aus der gegebenen Curve eine beschränkte Anzahl von gesetzmässig verteilten Punkten heraus, wobei man meistens zu Interpolationen genötigt sein wird. Diese Umstände setzen aber der Genauigkeit von vornherein eine Grenze. Bei unserer Methode werden alle Beobachtungen gleichmässig benutzt; die Mühe des Integrierens hängt von Anzahl und Verteilung der Curvenpunkte in keiner Weise ab.

Ueber die Genauigkeit der Maschine sind Untersuchungen im Gange, vor deren Abschluss ein endgültiges Urteil nicht abgegeben werden soll. Jedenfalls wird die Genauigkeit des Planimeters um ein Bedeutendes übertroffen.

An den Vortrag schloss sich eine praktische Demonstration der Maschine.

## Sitzung am 4. Juni 1891.

Herr Dr. Wichert hält einen ausführlichen, durch Spectraltafeln erläuterten Vortrag über die Gesetzmässigkeit der Spektrallinien nach den in den Abhandlungen der Berliner Akademie von 1888 und 1889 veröffentlichten Arbeiten von Kayser und Runge über die Spektra der Elemente.

Der Präsident der Gesellschaft Herr Professor Dr. Lindemann eröffnete hierauf die

### Generalversammlung

und verlas folgenden Bericht der zur Beurteilung der einzelnen Preisarbeiten in der Generalversammlung vom 4. Dezember 1890 gewählten Kommission:

In der Sitzung des Vorstandes vom 20. Dezember 1889 wurde auf Grund des von der betreffenden Kommission erstatteten Berichtes (vgl. den Sitzungsbericht vom 2. Januar 1890 im XXXI. Jahrgange der Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft) beschlossen, durch Stellung einer Preisaufgabe die wissenschaftliche Bearbeitung der seit vielen Jahren in Königsberg angestellten Beobachtungen über Bodentemperatur zu fördern; die Aufgabe sollte folgenden Wortlaut haben:

> „Die Gesellschaft wünscht eine möglichst umfassende theoretische Verwertung der Königsberger Bodentemperaturbeobachtungen für die Erkenntnis der Wärmebewegungen in der Erde und ihrer Ursachen, und weisst besonders auf die von O. Frölich in seiner Dissertation gegebenen Vorarbeiten hin. Für die beste Lösung der Aufgabe wird ein Preis von 300 Mk. ausgesetzt."

Dieser Beschluss wurde baldigst (zusammen mit näheren Angaben über die Einlieferung der Arbeiten) in verschiedenen Zeitschriften veröffentlicht; und es sind rechtzeitig (d. h. bis 1. Februar 1891) zwei Arbeiten beim Vorstande der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft eingereicht. Dieselben sollen im Folgenden mit No. I. und No. II. bezeichnet werden; und zwar trägt No. I. das Motto:

*) Vergl. Thomson und Tait; Treatise on natural philosophy, Teil 1. Appendix B III, IV, VII, Cambridge 1879.



Digitized by Google

„Das Gute ist des Bessern Feind", während No. II. durch das Motto: $\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$" gekennzeichnet wird.

Der Wortlaut der Preisaufgabe ist erst in dem kürzlich abgeschlossenen XXXI. Jahrgang der Schriften unserer Gesellschaft veröffentlicht; im XXX. Jahrgange (1889) ist nur der Jahresbericht des Herrn Professor Stieda abgedruckt, welcher die Aufgabe in abgekürzter Fassung erwähnt und so nur von einer „wissenschaftlichen Bearbeitung des vorliegenden Beobachtungsmaterials" spricht, ohne dabei auf die Frölich'sche Dissertation hinzuweisen. In diesem Hinweise sowohl wie in der historischen Entwickelung unserer Station war es ausgesprochen, dass nach dem Wunsche unserer Gesellschaft die mathematische Theorie der Wärmeleitung, so weit irgend möglich, in den Kreis der Betrachtung gezogen werden sollte, sei es auch nur, um festzustellen, dass ihre Anwendung auf das vorliegende Problem nicht statthaft ist. Dieser Sinn der gestellten Aufgabe wird auch vom Verfasser der Arbeit No. I. (welcher an der verschiedenartigen Fassung der Aufgabe Anstoss nimmt, auch hervorhebt, dass das Wort „theoretische" in einer der erwähnten Zeitschriften fehle) aus den angegebenen Gründen ausdrücklich acceptiert, gleichwohl erklärt er nur eine „wissenschaftliche Bearbeitung des Materials", nicht eine eingehende Prüfung der Theorie der Wärmeleitung geben zu wollen, weil er die Anwendung dieser Theorie ausserhalb des Laboratoriums nicht für erlaubt hält, und weil er demgemäss den in unserer Preisaufgabe enthaltenen Hinweis auf die Frölich'sche Dissertation für „völlig unstatthaft" erklärt. Was der Verfasser in dieser Beschränkung des Themas giebt, kann als wohl gelungen, zum Teil als mustergültig bezeichnet werden. Weniger glücklich ist der Verfasser in seiner an der mathematischen Theorie geübten Kritik.

Mit dieser Kritik beschäftigt sich nach einer kurzen historischen Einleitung der zweite Abschnitt der Arbeit No. I. Der Verfasser kämpft zum grossen Teile gegen Behauptungen, die von niemandem ernsthaft aufgestellt sind, denn dass es z. B. in der Wärmetheorie sich nicht um absolute Konstante, sondern nur um Mittelwerte dieser sogenannten Konstanten für beschränkte Temperaturintervalle handelt, bedarf heute keiner ausdrücklichen Feststellung mehr. Es kam nicht darauf an, allgemeine Raisonnements zu machen, sondern ziffernmässig festzustellen, was die mathematische Wärmeleitungstheorie für die wirklichen Verhältnisse des Erdbodens zu leisten vermag, was nicht. In dieser Beziehung sind allerdings die einzigen bisherigen Untersuchungen, nämlich diejenigen von Frölich und W. Thomson zu wenig befriedigenden Resultaten gelangt. Das war aber nicht anders zu erwarten, denn Frölich verfügte über ein ganz unzureichendes Beobachtungsmaterial; Thomson seinerseits hebt selbst hervor,*) dass die von ihm gefundenen Widersprüche zwischen Beobachtung und Rechnung teils durch die nicht zuverlässige Art und Weise veranlasst sein können, wie die durch die Länge der Thermometer bedingten Korrektionen abgeschätzt wurden, teils auch in der ungünstigen Lage der Station (verschiedene Gebäude in unmittelbarer Nähe und ein steiler Absturz des Terrains in Entfernung von fünfzehn Yards) ihren Grund haben können. Beide Einwürfe sind auf die Königsberger Beobachtungen nicht anwendbar; es kann daher a priori kein erheblicher Einwand gegen die Anwendung der Fourier'schen Theorie gemacht werden. Auch die vom Verfasser angeführten späteren Arbeiten von Frölich geben in dieser Beziehung keine Entscheiduug. Der gegen die Fassung der Preisaufgabe vom Verfasser erhobene Vorwurf ist daher nicht gerechtfertigt.

Der dritte Abschnitt von No. I. giebt eine Kritik der Beobachtungen der Bodentemperatur von Königsberg. In Uebereinstimmung mit den Verhandlungen des internationalen Meteorologen-Kongresses zu Wien im Jahre 1873 giebt der Verfasser der Beobachtungsmethode mit kurzen Thermometern, wie sie besonders in München, Nukuss und Pawlowsk angewandt wird, den Vorzug vor derjenigen mit langen, durchgehenden Thermometern, wie sie in Edinburgh zur Anwendung kamen und in Königsberg noch angewandt werden. Eine definitive Entscheidung über den Wert beider Methoden dürfte indessen gegenwärtig kaum möglich sein, denn die Beobachtungen von Bruhns in Leipzig sind für diese Frage noch nicht entscheidend, da er nur monatliche Mittelwerte für die anzubringenden Korrektionen benutzt, nicht (wie es hier in Königsberg geschieht) für jede einzelne Beobachtung die betreffenden Korrektionen berechnet; ferner bleibt bei Bruhns für die kurzen

*) Mathematical and physical papers, vol. III., p. 283.

Digitized by Google

eingesenkten Thermometer der störende Einfluss der Luftsäulen unberücksichtigt. Mehr Gewicht legt der Verfasser mit Recht auf diejenigen Störungen, welche durch die gute Wärmeleitung der Kupferröhren herbeigeführt werden, in denen die Thermometer stehen. Die Grösse dieses Einflusses wird freilich erst durch besondere Kontrollbeobachtungen festgestellt werden können, wofür der Verfasser zum Schlusse seiner Arbeit dankenswerte Vorschläge macht. Weniger zutreffend sind die Einwendungen des Verfassers gegen die von Professor Dorn gegebenen theoretischen Entwickelungen behufs Calibrirung des Thermometers und Korrektion der Beobachtungen. Den Jahrgang 1878 lässt der Verfasser bei Ableitung der Mittelwerte vollständig ausser Acht; wünschenswert wäre eine eingehende Untersuchung darüber gewesen, ob durch den Neubau des botanischen Institutes in jenem Jahre wirklich wesentliche Störungen herbeigeführt worden sind.

Im vierten Abschnitte giebt der Verfasser eine umfangreiche Tabelle von Verbesserungen (Druck- oder Rechenfehlern), welche an den, in den Schriften unserer Gesellschaft veröffentlichten Tabellen anzubringen sind. Dass bei diesen Tabellen, in denen dreissig bis vierzig Tausend gedruckte Ziffern vorkommen, und für deren Herstellung über drei Millionen Ziffern (ganz abgesehen von den Nebenrechnungen) geschrieben werden mussten, eine Menge kleiner Fehler vorkommen, ist an sich natürlich. Die vom Verfasser bei den Monatsmitteln gerügten Fehler erklären sich zum grossen Teile dadurch, dass ursprünglich die Mittel für Jahreszwölftel (nicht direkt für Kalendermonate) berechnet wurden; aus diesen Jahreszwölfteln wurden die Mittel für die Kalendermonate nachträglich abgeleitet. Durch Aufstellung dieser Fehler-Tabellen hat der Verfasser von No. I. eine sehr verdienstvolle Arbeit geleistet.

In den folgenden Abschnitten liegt die eigentliche wissenschaftliche Leistung der Arbeit No. I. Dieselben behandeln: V. Reduktion der Terminmittel auf wahre Mittel und Betrachtungen über den täglichen Gang, VI. Ueber den jährlichen Gang, VII. Ueber den Einfluss der Niederschläge, VIII. Einfluss der Bewölkung. Ueberall ist der Verfasser bemüht, durch Berücksichtigung der verschiedenen meteorologischen Einflüsse und durch Berechnung zahlreicher Korrektionen (besonders auf Grund der sorgfältigen in Pawlowsk angestellten Beobachtungen) eine möglichst genaue Beschreibung der thatsächlichen Temperaturbewegung im Erdboden zu erreichen, und die gewonnenen Resultate verdienen, wie schon oben erwähnt wurde, volle Anerkennung. Zweifelhaft bleibt allerdings, ob es wirklich berechtigt ist, die für die Berechnung der wahren Mittel aus den Terminmitteln in Pawlowsk gefundenen Korrektionen ohne weiteres für Königsberg zu verwenden, zumal, da die Beschaffenheit des Bodens an beiden Stationen eine ganz verschiedene ist. Gewissheit hierüber können erst weitere, ergänzende Beobachtungen geben, wie sie im laufenden Jahre an der hiesigen Station noch angestellt werden sollen und wie sie der Verfasser selbst empfiehlt. Hervorgehoben muss noch werden, dass sich bei Besprechung des Einflusses der Bewölkung auf die Temperaturbewegung der befürchtete und sonst vielfach behauptete, störende Einfluss der Kupferröhren als nicht sehr bedeutend ergiebt.

Einen ganz anderen Standpunkt nimmt der Verfasser von No. II. ein, indem er sich die theoretische Bearbeitung der vorliegenden Beobachtungen in umfassendster Weise zur Aufgabe macht; er entspricht so in jeder Richtung den für die Stellung der Aufgabe maassgebenden Intentionen, wenn ihm die Kürze der Zeit auch nicht eine vollständige Erledigung aller Fragen erlaubte. Die angewandte Untersuchungsmethode macht den Eindruck grosser Einsicht und Strenge; auch die Mitteilung mancher vergeblichen Ansätze und Rechnungen ist dankenswert, da sie ein deutliches Bild von den Schwierigkeiten und dem Umfange der Aufgabe giebt. Die Ableitung der wahren Mittel aus den Terminmitteln geschieht auf Grund von Beobachtungen in Nukuss und Greenwich nach einer wesentlich anderen Methode als in No. I. Wie der Verfasser selbst hervorhebt, ist dies nicht ohne Willkür; wie schon oben erwähnt wurde, können hier erst weitere, ergänzende Beobachtungen Sicherheit schaffen. Der Wert der umfangreichen und mit grossem Fleisse berechneten Tabellen, welche der Arbeit No. II. beiliegen, beruht daher nicht auf den absoluten Zahlenangaben, sondern auf der Methode, nach welcher aus diesen Zahlen weitere Schlüsse gezogen, insbesondere die Entwickelungen nach trigonometrischen Reihen abgeleitet werden. Auf die möglichst sichere Berechnung der Coefficienten dieser Reihen ist eine ausserordentliche Summe von Arbeitskraft verwendet worden; und die gewonnenen Resultate geben den besten Beweis dafür, dass die Theorieen von Fourier und Poisson sehr wohl auf die vorliegende Frage angewandt werden können.

Die erwähnten Tabellen enthalten nicht nur die auch in der ersten Arbeit gegebenen Durchschnitts-Uebersichten über die thatsächlichen Verhältnisse, sondern ausserdem diejenigen theoretischen



Digitized by Google

Resultate, deren Erreichung in erster Linie erwartet werden musste. Sie sind berechnet: A. für den Durchschnitt der Jahre 1873 bis 1878, B. für den Durchschnitt der Jahre 1879 bis 1886, C. für den Durchschnitt der Jahre 1873 bis 1886; und sie zeigen untereinander eine gute Uebereinstimmung. Die aufgestellten Formeln benutzt der Verfasser, um die in der Differentialgleichung der Wärmeleitung vorkommende Konstante $a$ nach zwei verschiedenen Methoden durch Vergleichung der Temperatur verschiedener Schichten zu berechnen; in den tieferen Erdschichten zeigt sich eine gute Uebereinstimmung, in den oberen Schichten eine gleiche Regelmässigkeit nur in den ganzjährigen Schwankungen. Im Ganzen wird das thermische Verhalten des Erdbodens an der Oberfläche bis zur Tiefe von 16' (auch bis 24') als ein durchaus gleichmässiges erkannt. Dieselbe Konstante wird drittens nach der von Frölich in seiner Dissertation angewandten Neumann'schen Methode aus den Eintrittszeiten der Maxima und Minima berechnet, und ergiebt hier einen Wert, welcher mit dem durch Betrachtung der einzelnen Schichten früher abgeleiteten gut übereinstimmt $\left(a = 27{,}854 \text{ cm d}^{-1/2}\right)$. Endlich wird noch eine zweite theoretische Methode (beruhend auf der Entwickelung nach trigonometrischen Reihen) angewandt; es ist besonders wichtig, dass diese Methode, welche bei Frölich zu ganz unmöglichen Resultaten führte, hier (auf Grund längerer Beobachtungsdaten) sehr befriedigende Resultate ergiebt. Da die spezifische Wärme des Bodens wesentlich von der Feuchtigkeit abhängt, so können für die Leitungs- und Strahlungs-Coefficienten selbst nicht gleich sichere Zahlenwerte gewonnen werden.

Nächst dieser Berechnung physikalischer Konstanten macht sich der Verfasser das Studium der Wärmeverbreitung im Erdboden zur Aufgabe, d. h. die Berechnung von $u, \frac{\partial u}{\partial x}, \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \frac{\partial u}{\partial t}$ für jede Tiefe $x$, und insbesondere für die Oberfläche $x = 0$; die Resultate sind in den Tabellen niedergelegt. Die Werte von $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ sind dabei verhältnismässig unsicher; da von der trigonometrischen Reihe nur drei Glieder benutzt sind, und diese Reihe bei nochmaliger Differentation immer schlechter konvergiert, ist dieses nicht auffallend; eine zweite Methode führt zu etwas mehr befriedigenden Resultaten. Der Wert von $\frac{\partial u}{\partial x}$ an der Oberfläche lässt die der Erde im Laufe des Jahres entströmende Wärmemenge berechnen; dieselbe schwankt zwischen den extremen Werten von $+20$ und $-20$ w cm$^{-2}$.

Somit genügen die bisherigen Beobachtungen, um mittlere Werte für die Fundamentalkonstanten zu bestimmen und ein Bild der Temperaturverteilung im Erdinnern zu geben, insofern es auf den jährlichen Gang ankommt. Zur Beurteilung sekundärer Einflüsse (insbesondere der Regenmengen) und des mittleren täglichen Ganges genügen sie noch nicht. Hierzu sind noch weitere Beobachtungen nötig (wie auch der Verfasser von No. I. fand); und solche Beobachtungen anzustellen wird die nächste Aufgabe unserer Gesellschaft sein. Durch das Entgegenkommen des Direktors des botanischen Gartens bei den betreffenden Verhandlungen ist die Ausführung dieser ergänzenden Beobachtungen für die nächste Zeit gesichert; dass unsere Gesellschaft in der Lage war, auf Grund der beiden vorliegenden Arbeiten bestimmte Forderungen für diese noch nötigen Beobachtungen zu stellen, war für das Resultat jener Verhandlungen nicht ohne Bedeutung. Ueber das Ziel der weiteren Arbeit Klarheit geschaffen zu haben, ist nicht das geringste Verdienst der vorliegenden beiden Bearbeitungen der gestellten Preisaufgabe. Insbesondere schöpfen wir aus ihnen die beruhigende Versicherung, dass die grosse Summe von Arbeit und Kosten in den letzten 18 Jahren nicht vergeblich geopfert wurde, dass vielmehr jetzt verhältnismässig sichere Aufschlüsse über die Wärmeverhältnisse des Erdbodens vorliegen bezw. zu erwarten sind, und dass die Einrichtungen unserer Station sich durchaus bewährt haben. Jedenfalls liegen von keiner anderen Station gleich sorgfältige Beobachtungen für eine gleiche Reihe von Jahren vor, und von keiner eine im gleichen Grade befriedigende theoretische Bearbeitung.

Im einzelnen mögen hier noch folgende Bemerkungen Platz finden:

Besonders anzuerkennen ist in No. II. die vollständig getrennte Behandlung der Beobachtungen vor und nach dem Jahre 1878. Eine Untersuchung der täglichen Schwankungen vermeidet der Verfasser, weil das vorliegende Material dazu nicht ausreicht (während in No. I. durch Vergleichung

Digitized by Google

mit Pawlowsk eine genäherte Darstellung ermöglicht wird). Die berechneten Jahres-Amplituden und die Eintrittszeiten der Maxima und Minima stimmen in beiden Arbeiten ungefähr überein, weniger gut ist die Uebereinstimmung für die Maxima und Minima selbst. Zur Beurteilung des Einflusses der Niederschläge sind in No. II. sorgfältige und umständliche Rechnungen ausgeführt, welche indessen ebenso wenig zu einem abschliessenden Resultate führen, wie die betreffenden Ueberlegungen in No. I.; der Einfluss der Bewölkung wird in No. II. nicht untersucht. Sehr zu bedauern ist, dass der Verfasser von No. II. seine eingehenden Studien über den Einfluss der Kupferröhren wegen der Kürze der Arbeitsfrist nicht zum Abschlusse bringen konnte; auch die Berechnung der Strahlungsverhältnisse konnte leider nicht völlig durchgeführt werden.

Es wird vom Verfasser versucht, den Betrag der Sonnenstrahlung, wie er sich am Erdboden bemerkbar macht, zu sondern von der thatsächlichen Ausstrahlung, um so die durch die Beobachtung ermittelte Wärmeströmung $\left(-k\,\frac{\partial u}{\partial x}\right)$ nach ihren Quellen zu zerlegen; auch hierbei hält sich der Verfasser an die betreffenden Frölich'schen Entwickelungen. Zum Schlusse weist der Verfasser von No. II. nochmals darauf hin, dass die langjährigen Beobachtungen zwar sehr geeignet sind zur möglichst exakten Bestimmung der physikalischen Konstanten, dass aber die Gesetze des Temperaturverlaufes und seine Abhängigkeit von seinen Ursachen einfacher und sicherer zu ermitteln seien auf Grund stündlicher Beobachtungen, die in regelmässigen Zwischenräumen auszuführen sind, und über deren künftige Ausführung schon oben Mitteilung gemacht wurde.

Wenn so die mühsamen Untersuchungen der Arbeit No. II. nicht gleichmässig befriedigende Ergebnisse zu verzeichnen haben, so fällt dies weniger dem Bearbeiter, als den Mängeln der Beobachtungsdaten und der Kürze der verfügbaren Zeit zur Last. Nimmt man hierauf Rücksicht, so muss anerkannt werden, dass der Verfasser in hohem Maasse den zu hegenden Erwartungen entsprochen hat.

Unzweifelhaft liegen in beiden Arbeiten Resultate von dauerndem Werte vor. Während aber der Verfasser von No. I. sich prinzipiell ablehnend gegen die Benutzung mathematischer Theorieen verhält und allerdings auf dem so beschränkten Gebiete einer statistischen Bearbeitung des Materials Hervorragendes leistet, verwertet der Verfasser von No. II. die vorliegenden Beobachtungen ebenfalls mit grossem Geschicke und zieht darüber hinausgehend theoretische Folgerungen, wie sie bei Stellung der Preisaufgabe in Aussicht genommen waren. Die zur Beurteilung der Arbeiten eingesetzte Kommission macht daher den Vorschlag, dem Verfasser der Arbeit mit dem Motto: $\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ den ausgesetzten Preis von 300 Mark zu erteilen. In Rücksicht auf die wertvollen Vorarbeiten, welche für weitere theoretische Forschungen in der Arbeit mit dem Motto: „Das Gute ist des Besseren Feind" niedergelegt sind, macht die Kommission ferner den Vorschlag (ermächtigt durch den Vorstandsbeschluss vom 23. März 1891), dem Verfasser dieser Arbeit einen zweiten Preis zuzusprechen.

Königsberg in Pr., den 30. Mai 1891.

Lindemann. Mischpeter. Pape. Peters. Volkmann.

In der Sitzung des Vorstandes vom 3. Juni wurde dieser Bericht genehmigt und der zweite Preis auf 150 Mark normiert. Die Eröffnung der Couverts ergab als Verfasser der Arbeit II. mit dem Motto: $\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ Herrn Dr. Adolf Schmidt, Gymnasiallehrer in Gotha, und als Verfasser der Arbeit I. mit dem Motto: „Das Gute ist des Besseren Feind" Herrn Dr. Ernst Leyst, Verweser des magnetisch-meteorologischen Observatoriums zu Pawlowsk bei St. Petersburg, Russland.

Die Generalversammlung trat diesen Beschlüssen bei.

Die Fortsetzung der Höhenschichtenkarte der Provinzen Ost- und Westpreussen, gezeichnet von Herrn Professor Dr. Jentzsch, wird von der Generalversammlung genehmigt.

Alsdann wählte die Generalversammlung zu

ordentlichen Mitgliedern:

Herrn Dr. Maximilian Braun, Professor der Zoologie.

Herrn Dr. Carl Fränkel, Professor der Hygiene.

Digitized by Google

Herrn Salomon Feinberg, Kaiserl. Russ. Kollegienrat.
Herrn Dr. David Hilbert, Privatdocent der Mathematik.
Herrn Dr. Adolf Hurwitz, Professor der Mathematik.
Herrn Dr. Ernst Koken, Professor der Mineralogie.
Herrn Dr. Lühe, Oberstabsarzt.
Herrn Scheer, Gymnasiallehrer.
Herrn Dr. Ulrich, prakt. Arzt.
Herrn Dr. Hans Wermbter, Geolog.

Zum auswärtigen Mitgliede:

Herrn Rittergutsbesitzer Ernst Hensche, Lieutenant der Reserve auf Drachenstein bei Bartenstein.

## Gedächtnisfeier für Otto Tischler.

Am 21. Juni, mittags 12 Uhr, versammelten sich die Angehörigen, Freunde und Verehrer von Otto Tischler zu einer Trauerfeier im Garten des am 18. Juni Verstorbenen; in dem schlichten Gartenhause stand der mit Kränzen reich geschmückte Sarg. Zu Beginn der Feier spielte die Kapelle des Regiments Herzog Karl von Meklenburg No. 43, in welchem der Verstorbene den Feldzug von 1870 mitgemacht hatte, den Choral: „Jesus, meine Zuversicht". Hierauf hielt der Präsident der Gesellschaft, Herr Professor Dr. Lindemann, die Trauerrede, welche am Anfange dieses Bandes abgedruckt ist. Zum Schlusse spielte die Regimentskapelle das Lied: „Wie sie so sanft ruhn, alle die Seligen."

In der folgenden Nacht fand die Ueberführung der Leiche nach dem Gute Losgehnen bei Bartenstein statt und dort am folgenden Tage die Beisetzung im Erbbegräbnisse der Familie Tischler.

## Sitzung am 1. Oktober 1891.

Der Präsident der Gesellschaft Herr Professor Dr. Lindemann eröffnete die Sitzung und erinnerte zunächst an den schweren Verlust, den die Gesellschaft am 18. Juni d. J. durch das Ableben Dr. Tischler's erlitten hat. Unter Hinweis auf die Trauerfeier, welche am 21. Juni im Garten des Verstorbenen stattfand, hob er Tischler's Verdienste um die Wissenschaft und um die Gesellschaft noch einmal hervor; auf seine Aufforderung erhoben sich die Anwesenden zu Ehren des abgeschiedenen Freundes und Gelehrten von ihren Sitzen.

Daran schloss sich der folgende geschäftliche Bericht des Präsidenten: „Die bei uns entstandene Lücke war deshalb in diesen Ferien besonders fühlbar, weil eine grössere Anzahl von Mitgliedern der Deutschen anthropologischen Gesellschaft zum Besuche unserer Museen nach Königsberg gekommen war, weil wir nun die sachkundige Führung Tischler's vermissen mussten. Wie dies gekommen, ist ja im Allgemeinen bekannt. Als Tischler die Unmöglichkeit fühlte, die für den Anthropologen-Congress, falls er hier tagen sollte, notwendigen Arbeiten selbst auszuführen, bat er Herrn Professor Bezzenberger ihm dabei behülflich zu sein. Schliesslich aber wurde ihm der Gedanke, von den Verhandlungen des Congresses wahrscheinlich ganz fern bleiben zu müssen, immer mehr unerträglich. Er äusserte mir gegenüber geradezu, er fühle, dass der Congress ihm den Tod bringen werde, denn er werde es nicht über sich gewinnen können, von seinen wissenschaftlichen Freunden und den Sammlungen unseres Museums fern zu bleiben. Er bat deshalb den Vorstand der deutschen anthropologischen Gesellschaft, einen andern Ort für die diesjährige Versammlung zu wählen. Da es im Plane war, auf dem Wege nach Königsberg in Danzig einige Tage auf die Besichtigung der dortigen Sammlungen zu verwenden, so lag es nahe, nunmehr Danzig als Hauptort des Congresses zu wählen, und so geschah es durch den Vorstand der deutschen anthropologischen Gesellschaft. Diese Wendung der Sache bedeutete für unsere Stadt und insbesondere unsere Sammlungen (sowohl die unsrigen als diejenigen der Prussia) einen grossen Verlust. Es musste zweifelhaft erscheinen, ob es richtig sei, diese sachlichen Interessen ganz der persönlichen Rücksichtnahme

Digitized by Google

auf Tischler's leidenden Zustand zu opfern. Solche Gedanken kamen in einer zahlreich besuchten, und auf verschiedene Anregung hin von Professor Bezzenberger und mir berufenen in den Räumen der Prussia unter Vorsitz des Herrn Professor Stieda abgehaltenen Versammlung zum Ausdrucke. Es wurde beschlossen, die anthropologische Gesellschaft zu einem Besuche Königsbergs nach Abhaltung des Kongresses in Danzig einzuladen; die Vorsitzenden der Prussia und unserer Gesellschaft wurden zusammen mit Herrn Stadtrat Warkentin beauftragt, das Weitere zu veranlassen; die Stadt stellte für den Empfang der fremden Gelehrten eine namhafte Beihilfe in Aussicht. Der Vorstand der anthropologischen Gesellschaft aber glaubte an den bereits getroffenen Bestimmungen nichts mehr ändern zu können, und so wurde unsere Einladung dankend abgelehnt.

„Erst in letzter Stunde wurden wir von Danzig aus benachrichtigt, dass doch eine grössere Anzahl Mitglieder der Deutschen anthropologischen Gesellschaft unserer Stadt einen Besuch rein privater Natur abstatten wollte; und in der That traf am Abend den 8. August unter Führung des Herrn Geheimrat Virchow, Geheimrat Waldeyer und Professor Ranke eine ansehnliche Gesellschaft von Gelehrten hier ein. Der Sonntag (9. August) war dem Besuche der Sammlungen der Prussia und des Burgberges am Wargener Teiche gewidmet, der Montag den Sammlungen unseres Provinzial-Museums, der Bernsteinsammlung des Herrn Dr. Sommerfeld und dem Bernstein-Museum der Firma Stantien und Becker, sowie dem Besuche von Tischler's Garten. Für Dienstag hatte letztere die Gesellschaft zur Besichtigung des Bernsteinbergwerkes in Palmnicken in freigebigster Weise eingeladen; und an den folgenden Tagen unternahm eine grosse Zahl der Fremden (Damen und Herren) unter Führung von Professor Bezzenberger einen Ausflug an die Küsten des Kurischen Haffes; insbesondere hatten wir Gelegenheit bei Nidden die sogenannten vier Hügel zu besuchen, von denen sich so viele Reste der Steinzeit in unserem Museum befinden.

„Da der Besuch jetzt unerwartet kam, konnte von dem Vorstande unserer Gesellschaft ausser mir niemand zum Empfange der Gäste anwesend sein; insbesondere war Herr Professor Jentzsch leider verhindert, sandte aber telegraphisch seine Grüsse. Die für den geplanten Congress getroffenen Vorbereitungen, die einen Aufwand von ca. 900 Mk. erfordert hatten, kamen nun doch zur Geltung. An dem Hause waren innen und aussen die notwendigsten Reparaturen vorgenommen; insbesondere aber waren in dem bisher fast unbenutzten Mittelzimmer des zweiten Stockes vier neue Glasschränke aufgestellt, welche nun die Funde aus der jüngsten heidnischen Zeit enthalten. Tischler selbst hatte unserem Kastellan Kretschmann noch die nötigen Anweisungen gegeben, um die durch die neuen Schränke bedingte teilweise Umordnung unserer Sammlung in gehöriger Weise vorzunehmen.

„Zwischen 9 und 10 Uhr morgens versammelten sich die Gäste in dem soeben erwähnten grossen Mittelzimmer des 2. Stockes; es wurde denselben ein Abdruck der von Tischler im Jubiläumsbande unserer Schriften gegebenen Geschichte unserer anthopologischen und praehistorischen Sammlungen überreicht, sowie ein Abdruck der von mir am 21. Juni in Tischler's Garten gehaltenen Gedächtnisrede; um der letztern einen, wenn auch geringen wissenschaftlichen Wert zu geben, sind ihr noch erläuternde Anmerkungen und ein, wie ich hoffe, vollständiges Verzeichnis von Tischler's Publikationen angehängt. Es war meine Aufgabe, durch eine kurze Ansprache der Freude darüber Ausdruck zu geben, eine grössere Anzahl deutscher und auswärtiger Anthropologen, insbesondere unser langjähriges Ehrenmitglied Herrn Geheimrat Virchow im Museum begrüssen zu dürfen, dann aber auch der Trauer zu gedenken, welche wir gerade an diesem Tage über den Verlust Tischler's empfinden mussten. Seine Verdienste seien in den letzten Tagen (in Danzig) wiederholt gewürdigt worden, könnten aber für uns nicht oft genug hervorgehoben werden. Der Verstorbene habe gehofft, dem Congresse einen gedruckten und illustrierten Führer durch die Sammlungen vorlegen zu können. Die Arbeit habe nicht ausgeführt werden können, ihre Vollendung solle aber eine dringende Aufgabe unserer Gesellschft für die nächste Zukunft sein, durch die sorgfältige Anordnung und Etiquettierung werde den Sachkundigen auch jetzt eine Orientierung in unserem Museum leicht gemacht. Schliesslich wurde hervorgehoben, dass der umfangreiche Nachlass Tischler's unserer Gesellschaft durch dessen Bruder mit einer Freigebigkeit in Aussicht gestellt wurde, die nicht genug betont werden kann (und die durch lebhaftes Bravo der Anwesenden besonders anerkannt ward); eine Ehrenpflicht unserer Gesellschaft werde es sein, diesen Nachlass zu bewahren, der Wissenschaft dienstbar zu machen und soweit möglich, zu veröffentlichen.

Digitized by Google

„Hierauf nahm Herr Professor Hirschfeld das Wort, und gab etwa folgenden Gedanken Ausdruck:

„„Wir sehen Sie hier mit einem Gefühl gemischt aus Freude und Trauer; denn wenn Tischler lebte, würden gerade diese Räume der Mittelpunkt Ihrer Betrachtungen geworden sein. Dankbar haben wir ersehen, wie warm des Verstorbenen in Danzig gedacht worden ist. Es entspräche nicht seiner bescheidenen Persönlichkeit, wollten wir ihn hier noch einmal feiern. Nur eine Thatsache sei hervorgehoben, welche die Richtung bezeichnet, die er und damit die prähistorische Archäologie hier zu nehmen im Begriff war. Tischler gehörte zu denen, welche es ganz besonders drängte, Anschluss an geschichtlich erleuchtete Perioden zu suchen. Auf der andern Seite kann die classische Archäologie gar nicht umhin, zeitlich immer höher hinauf ihre Aufmerksamkeit zu richten: in der That ist die Aufgabe beider Zweige der Forschung, der historischen wie der prähistorischen Archäologie, jetzt zum Teil die gleiche geworden, nämlich für eine im Uebrigen traditionslose Zeit die Monumente zum Aussagen zu bewegen. So ist eine Verbindung hergestellt zwischen zwei Stimmungen, die bisher getrennt, oft sogar gegensätzlich erschienen. Dieser Thatsache hatten Dr. Tischler und der Redner durch Behandlung gewisser Denkmäler der Mykenischen Kultur bei Gelegenheit eines hiesigen Congresses einen praktischen Ausdruck geben wollen, und darauf bezügliche Funde in Aegypten waren der letzte Gesprächsstoff wissenschaftlicher Art, welchen Redner mit dem schwer leidenden Manne berührte. Es ist zu wünschen, dass gerade die hier angedeutete Richtung festgehalten werde; diese sei es auch, welche eine Beziehung des Redners zu den hier Versammelten herstelle und es ihm zur besonderen Freude mache, sie hier begrüssen zu dürfen.““

„Herr Geheimrat Virchow dankte darauf für die der deutschen anthropologischen Gesellschaft gewordene Aufnahme und fügte hinzu:

„„Was uns bewegt hat, Königsberg für einen Congress zu wählen, war, wie wir ja offen sagen dürfen, Dr. Tischler: die Rücksicht auf seine Bedeutung, auf die durch ihn hauptsächlich geschaffenen Sammlungen und auf seinen körperlichen Zustand, der es wünschenswert erscheinen liess, bald zu kommen; „Königsberg wählen“ hiess für uns „Tischler wählen“. Tischler befand sich ja in glücklicher Lage, seine unabhängige Stellung gestattete ihm umherzuwandern und zu sehen, so viel er wollte; dann aber hat er Alles, was er gesehen mit unermüdlichem Fleisse treu aufgezeichnet, geschrieben und im Gedächtnis aufbewahrt, so dass er einen Ueberblick besass, wie kaum Jemand sonst. Aus diesem hat er in bereitwilligster Weise mitgeteilt; und dieser hat ihn mit zu seinen Arbeiten befähigt. Es war schmerzlich wahrzunehmen, wie schwer es ihm wurde, den Gedanken des Congresses fallen zu lassen, mit welcher innern Ueberwindung er gleichsam eine Position nach der andern aufgab, bis er sagen musste, er könne nicht mehr! Den Anwesenden sei es nicht vergönnt gewesen, ihm die letzte Ehre zu erweisen, und auch sein Grab konnten sie wegen der Entfernung — Dr. Tischler ist in Losgehnen bei Bartenstein bestattet — nicht besuchen, dennoch möchte man es ansehen wie eine Art von Trauergeleit für Dr. Tischler, wenn ein Teil der Congressmitglieder jetzt nach Königsberg gekommen sei. Insbesondere fühle er sich verpflichtet, der Familie des Verstorbenen den Dank auch der auswärtigen Gelehrten auszusprechen für den wissenschaftlichen Sinn, mit welchem sie ganz im Geiste Tischler's den Nachlass desselben auch ferner der wissenschaftlichen Forschung dienstbar zu machen gedenken.““

„Schliesslich gab Virchow seiner Freude über die Sammlung Ausdruck, deren Anfänge er in den sechsiger Jahren kennen gelernt habe, und für welche damals Professor von Wittig auf seine Anregung die ersten Ausgrabungen unternahm, beglückwünschte die physikalisch-ökonomische Gesellschaft und hoffte, dass sie in dem Sinne Tischlers weiter thätig und erfolgreich sein werde.

„Neben den zahlreichen Funden aus der Periode der Gräberfelder, welche den meisten Besuchern schon durch die Berliner Ausstellung von 1880 bekannt waren, erregten die merkwürdig reichen Funde aus Oberhof, die Rantauer Funde aus der Bronze- und La Tène-Periode und die Steinzeitfunde von der kurischen Nehrung allgemeine Aufmerksamkeit. Manche auswärtige Gelehrte (Dr. Montelius und Dr. Salin aus Stockholm, Direktor Voss aus Berlin, Dr. v. Szombathy aus Wien) zogen es vor, auf den Ausflug nach dem Kurischen Haff zu verzichten, um noch länger in den hiesigen Sammlungen arbeiten zu können. Die allseitige Anerkennung, welche nicht nur die Reichhaltigkeit, sondern vor allem die vorzügliche Aufstellung und chronologische Anordnung unserer Sammlungen fand, wird uns die beste Aufmunterung zur rüstigen Fortsetzung der begonnenen Arbeit sein. Es ist in jenen Tagen oft von Fremden und Einheimischen ausgesprochen worden, dass durch

Digitized by Google

Vereinigung unserer Sammlungen mit denen der Prussia eines der reichhaltigsten Museen für praehistorische Altertümer begründet werden könnte. Einer solchen, sicher in mancher Beziehung wünschenswerten Vereinigung aber stehen eben zur Zeit sachliche Hindernisse entgegen: der Prussia werden die nötigen Räume im Königlichen Schlosse unentgeltlich zur Verfügung gestellt, während uns durch das die Sammlungen bergende Gebäude jährlich sehr erhebliche Kosten (für Verzinsung und Amortisation der Hypotheken) erwachsen; so lange diese ungleichen Verhältnisse andauern, ist an eine Vereinigung nicht zu denken. Andererseits muss auch hervorgehoben werden, dass der rege Wetteifer zwischen den beiden Gesellschaften, welche sich das Studium der Urgeschichte unserer Provinz mit zur Aufgabe machen, wohl wesentlich zur Erhöhung der beiderseitigen Arbeitsleistung beigetragen hat; dies zu bedauern haben wir keine Ursache, geben uns vielmehr der Hoffnung hin, dass auch fernerhin beide Gesellschaften nicht neben-, sondern miteinander zum Segen unserer Provinz ihre Thätigkeit fortsetzen werden.

„Wie über Tischler's Nachlass verfügt wurde, ist soeben schon erwähnt, genauer wird darüber nach definitiver Regelung Bericht erstattet werden. Es drängt sich uns natürlich auch die Frage der Nachfolge auf: wer soll Tischler's Stellung in unserer Gesellschaft übernehmen? Insofern es sich um die Verwaltung der Bibliothek handelt, ist die Antwort sehr einfach: die nächste Generalversammlung wird eben einen neuen Bibliothekar zu wählen haben. Als Leiter der praehistorischen Abteilung unseres Museums aber gehörte Tischler nicht dem Vorstande an; unsere Statuten kennen nur einen Bibliothekar, der nach § 14 die Bibliothek verwaltet, den Austausch der Gesellschaftsschriften besorgt und die Sammlungen der Gesellschaft beaufsichtigt, und einen Direktor welcher nach § 10 die Oberaufsicht über Bibliothek und Sammlungen führt. Selbstverständlich bleibt es dem Vorstande überlassen, besondere technisch geschulte Kräfte zur Leitung einzelner Abteilungen des Museums zu gewinnen, wie dies auch früher geschehen ist. Der Bibliothekar und Direktor werden nicht notwendig alle Museums-Geschäfte selbst zu führen brauchen; nur durch die glückliche Besetzung dieser Stellen durch Dr. Tischler und Professor Jentzsch ist dies möglich gewesen. In unserer Gesellschaft dürfte sich wohl kaum ein Mitglied finden, das die durch Tischler's Tod gerissene Lücke annähernd ausfüllen könnte; an einen besonderen Ersatz für Tischler als Verwalter der praehistorischen Sammlungen kann daher zunächst nicht gedacht werden. Jeder, der seine Kenntnisse und Arbeitskraft in den Dienst des Museums stellen will, wird uns selbstverständlich als Mitarbeiter bei Fortführung der Geschäfte willkommen sein.

„Die Arbeiten für das prähistorische Museum haben auch in den Ferien nicht geruht. Durch gütige Mitteilung des Herrn Spandöck-Langehnen wurden wir auf einzelne Funde aufmerksam, welche auf dem Lehreracker vou Eisliethen (bei Pobethen) gemacht waren. Herr Lehrer Allenstein überliess dieselben bereitwilligst unserem Museum und gab die Erlaubnis zur weiteren Untersuchung des betreffenden Feldes; es wurde daselbst von Kretschmann und mir ein umfangreiches Gräberfeld aufgedeckt, das den Tischlerschen Perioden C, D und E angehören dürfte; es sind 260 Urnen gefunden worden, deren Inhalt nach gehöriger Präparation hier vorgelegt werden wird; auch die Herren Wenk-Pobethen und Wenk-Sorthenen machten unserem Museum Fundstücke von ihren Besitzungen zum Geschenk; wir hoffen diese Fundstellen in späteren Jahren genauer untersuchen zu können. Endlich durften wir mit gütiger Erlaubnis des Herrn v. Güldenfeld ein Hügelgrab auf der Radnicker Feldmark öffnen, das interessante Objekte der Bronzezeit enthielt, die ebenfalls später zu besprechen sind; andere Hügelgräber befinden sich in der Nähe und sollen später in Angriff genommen werden."

Vorgelegt wurden folgende, an die Gesellschaft eingegangene Geschenke, für welche den Gebern gedankt wurde:

Clerk Maxwell's scientific papers, zwei Bände in 4°; geschenkt von der mit Herausgabe von Maxwells Werken betrauten Kommission.

A. Lissauer: Altertümer der Bronzezeit der Provinz Westpreussen und den angrenzenden Gebieten (mit 14 Lichtdrucktafeln; Festschrift zur Begrüssung der in Danzig tagenden XXII. allgemeinen Versammlung der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft.

Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques. Compte rendu de la 7e session. Stockholm 1874; zwei Bände; von dem Stockholmer Museum durch gütige Vermittelung des Herrn Dr. Montelius.



Digitized by Google

Zwei in Seide gestickte Wappen unserer Gesesellschaft aus den Jahren 1797 und 1798, gestickt von Frau Juliane von Heisler, geb. Schmidt, in Cublin in Galizien, einer aus Elbing gebürtigen Dame, geschenkt von Herrn Direktor Albrecht.

Ausserdem lag die Einladung des preussischen botanischen Vereins vor zur Einweihung des Caspary-Denkmals auf dem Kirchhofe an der Sternwarte (5. Oktober, nachmittags 3 Uhr); ferner der Jahresbericht desselben Vereins und die Abhandlung des Herrn Konrektor Seydler: die Fauna der Kreise Heiligenbeil und Braunsberg (beide aus Jahrgang 1891 unserer Schriften).

---

Herr Professor Lürssen hielt hierauf einen Vortrag über seltene und neue Farnpflanzen sowie über Frostformen von Aspidium Filix mas aus West- und Ostpreussen.

**I. Athyrium Filix femina Roth, var. latipes Moore.**

Diese von Moore in den „Nature printed British Ferns" II. 30 beschriebene, bis jetzt nur in England (bei Doncaster in der Grafschaft Yorkshire) beobachtete eigentümliche Form fand ich im August 1891 an zwei Standorten der Elbinger Höhe: 1. an dem bewaldeten, sehr schattigen und quelligen Hange der am Fusse des Blaubeerberges in die Vogelsanger Hauptschlucht (Thal des Vogelsanger Baches) mündenden sogenannten „Stagnitter Schlucht" bei Elbing; 2. auf der nassen Randpartie des Moores in der Elbinger Kämmereiforst bei Schönmoor (nächst Güldenboden). Auf beiden Standorten beobachtete ich nur je ein Exemplar (bez. in der „Stagnitter Schlucht" zwei Exemplare, von denen es unentschieden bleibt, ob sie nicht Aeste eines Rhizomes waren) unter vielen Exemplaren von Athyrium Filix femina var. fissidens Döll. und besonders var. multidentata Döll.

Die var. latipes Moore ist nicht nur für Westpreussen, sondern für ganz Deutschland neu. Von den Formen der var. multidentata, denen sie in der weitgehenden Teilung der Spreite am nächsten steht, wie von allen anderen bei uns beobachteten Formen der Art unterscheidet sie sich auf den ersten Blick durch die dreieckig-eiförmige bis völlig deltoidische Spreite, durch welche sie von weitem gesehen an Aspidium spinulosum $\beta$ dilatatum Roep., f. deltoidea Milde, erinnert. Während nämlich bei den übrigen heimischen Formen des Athyrium Filix femina, selbst bei den grössten Formen der var. multidentata, die unteren Primärsegmente der Spreite an Grösse basalwärts allmählich abnehmen, die Spreite daher eine länglich-lanzettliche oder längliche bis elliptische Gestalt besitzt, sind bei den typisch ausgebildeten Blättern der var. latipes die untersten Primärsegmente fast so lang als die folgenden. So stellt sich ganz besonders die Pflanze von Schönmoor dar. Die Exemplare aus der „Stagnitter Schlucht" zeigen aber an einzelnen Blättern eine merkbare Verkürzung der unteren, wenn auch trotzdem auffallend gross entwickelten Primärsegmente, wodurch sie in die elliptischen Formen der var. multidentata übergehen, ein Beweis, dass hier — wie auch in anderen Fällen — eine scharfe Absonderung der Formen nicht möglich ist, zumal wenn nur ein Merkmal berücksichtigt wird. Dass ich trotzdem letztere Blätter noch zur var. latipes ziehe, hat — abgesehen von dem Umstande, dass typische Blattform der var. latipes und Uebergangsform auf demselben Rhizome resp. Rhizomaste sich beisammen finden — seinen Grund in der Uebereinstimmung der übrigen sehr charakteristischen Merkmale. Während bei den anderen heimischen Formen des Athyrium Filix femina der Blattstiel stets kürzer als die Spreite ist (höchstens ein Drittel, meist nur ein Viertel oder weniger der Spreitenlänge misst), erreicht bei der var. latipes der Blattstiel bei einer Gesamtlänge des Blattes von 77—88 cm eine Länge von meist 40—45 cm also die Hälfte der gesammten Blattlänge, wie auch bei der englischen Pflanze. Die Blattfläche misst bei den Elbinger Pflanzen 47—54 cm in der Länge bei 28—33 cm Breite. Die Primärsegmente erreichen eine Breite von $5^1/_2$—$7^1/_2$ cm, die Secundärsegmente eine Breite von 1—$1^1/_2$ cm. Dabei sind die Secundärsegmente an ihrer Basis bis auf die Mittelrippe eingeschnitten, die Blätter also dreifach-fiederschnittig, die Tertiärsegmente wieder fiederspaltig bis fiederteilig, ihre Lappen nach Art der var. fissidens grob und etwas unregelmässig gezähnt. Mit der englischen Pflanze stimmen die Elbinger Exemplare auch darin überein, dass infolge der nicht ganz gleichen Grössenentwickelung der Secundärsegmente das Blatt stellenweise ein etwas unregelmässiges Aussehen erhält, das bei den Elbinger Pflanzen durch Einwirkung der Spätfröste dieses Jahres (vgl. unter III) noch etwas gesteigert wird.

Die Blätter der Elbinger Pflanzen sind meist steril; nur einzelne zeigen spärliche Fructification, die aber noch zu jung war, um entscheiden zu können, ob auch das letzte Merkmal der englischen Pflanze („the sori are remarkably large" — Moore, a. a. O. 31) für unsere Exemplare zu-

Digitized by Google

trifft. Zuletzt sei noch bemerkt, dass letztere — als Pflanzen tief schattiger und nasser Standorte — sich durch äusserst zarte Beschaffenheit des Laubes auszeichnen, getrocknet daher fast seidenpapierartig dünn erscheinen.

**II. Equisetum silvaticum L. var. polystachya Milde.**

Während in der Gruppe der phaneroporen Equiseten die Entwickelung polystacher (vielähriger) Formen — d. h. solcher Formen, bei denen ausser dem Hauptsprosse auch die Aeste Sporangienähren tragen — bei gewissen Formen (Equisetum palustre L.) eine sehr gewöhnliche Erscheinung ist, tritt dieselbe bei anderen Arten (E. limosum L.) nicht häufig, bei anderen (E. silvaticum L. — bei E. arvense L. nur an der f. campestris C. F. Schultz etwas häufiger) nur in sehr seltenen Fällen auf.

Von E. silvaticum L. wurde im Jahre 1822 eine einzige vielährige Pflanze von Flörke bei Rostock, ein anderes Exemplar von Koch bei Jever im Oldenburgischen (das Jahr ist nicht angegeben) gefunden. Abbildungen dieser Pflanzen hat Milde in seiner Monographia Equisetorum (Nova Acta Acad. caes. Leopold.-Carol. XXXII — 1867) auf Taf. IX, Fig. 3 u. 4 gegeben. Beide Pflanzen sind von einander etwas verschieden. Während an der Flörke'schen Pflanze die Aehren am Ende bis 4 cm langer, dünner, bogig herabhängender Aeste stehen, befinden sich dieselben an dem Koch'schen Exemplare auf so sehr verkürzten Aesten, dass sie am Ende des Stengels unter der — auch bei der Flörke'schen Pflanze vorhandenen — normalen Endähre traubig gedrängt sitzen.

Seit jener Zeit scheint die äusserst seltene Form weder in Deutschland noch anderswo beobachtet zu sein. Erst im Jahre 1889 erhielt ich von Herrn Konrektor Seydler in Braunsberg ein Exemplar, welches von einem Braunsberger Gymnasiasten im Katzengrunde bei Rodelshöfen nächst Braunsberg gefunden worden war und der Rostocker Form entspricht. Es besitzt an den drei obersten Astwirteln zusammen 16 secundäre Aehren, dazu die normale, noch nicht verwelkte Hauptähre auf dem Stengelgipfel. Durch diesen Fund aufmerksam gemacht, beschloss ich, in diesem Frühjahre dem E. silvaticum besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Um auch andere anzuspornen, demonstrierte ich das Braunsberger Exemplar auf der in Neustadt i. Westpr. abgehaltenen Pfingstversammlung des westpreussischen zoologisch-botanischen Vereins. Auf einer in Begleitung des Herrn Dr. v. Klinggraeff-Langfuhr und Dr. Bockwoldt-Neustadt am 21. Mai unternommenen Exkursion fand ich dann die var. polystachya auf einer lichten, kurzgrasigen Stelle am Waldrande zwischen der Kiesgrube und dem Kellerplatze am Wege von Neustadt nach Pentkowitz und konnte mit Hülfe der genannten Herren schliesslich 20 Exemplare unter Tausenden normal fertiler resp. steriler Sprosse zusammenbringen. 6 weitere uns entgangene Pflanzen sammelte ich mit Hülfe meiner Tochter Magdalena einige Tage später auf derselben Stelle. Endlich erhielt ich von Herrn Gymnasialoberlehrer Herweg in Neustadt ein polystaches Exemplar, dessen er sich nachträglich erinnerte, das ihm vor Jahren von einem Schüler gebracht worden war, für welches aber der spezielle Fundort bei Neustadt nicht mehr angegeben werden konnte.

Die bei Neustadt gesammelten Exemplare bilden eine Formenreihe, wie sie zur Zeit in einer zweiten Sammlung wohl nicht existieren dürfte. Die Pflanzen wechseln in der Höhe von 20—45 cm, gehören meist der Flörke'schen Form (Milde, a. a. O. Fig. 3) an, stellen aber in einigen Exemplaren den Uebergang zur Koch'schen Pflanze dar. Drei Pflanzen tragen an je einem bis 2 cm langen, bogig herabgekrümmten bis geraden Aste nur eines der drei oberen Wirtel eine Secundärähre, besitzen also überhaupt nur diese eine Secundärähre. Zwei weitere Pflanzen zeigen an einem der oberen Wirtel zwei Aeste mit je einer Aehre, drei Pflanzen besitzen deren drei in 1—2 Wirteln. Bei einer neunten Pflanze steigt die Zahl der Secundärähren auf 5 und so weiter, bei den folgenden auf 6, 8, 11, 12, 13, 17, 18, 21, 27, 28 bis zum höchstentwickelten Exemplare mit 33 Secundärähren in 3 bis 4 Quirlen. Die letzteren Pflanzen mit 17 und mehr Aehren, zum Teil auch schon solche mit weniger, zeigen die ährentragenden Aeste teilweise oder grösstenteils nicht mehr bogig überhängend, sondern wagerecht abstehend bis zuletzt (bei grösserer Aehrenanzahl) aufrecht abstehend. Dabei werden die ährentragenden Aeste allmählich verkürzt, so dass sie bei extremsten Formen bisweilen nur 5—8 mm lang sind. Sie zeigen aber selbst in diesen Fällen immer noch 2—3 entwickelte — wenn auch verkürzte — Internodien. Während ferner in manchen Fällen die Secundärähre fast unmittelbar über der obersten Astscheide sitzt, ist in anderen zahlreichen Fällen das letzte Astinternodium bis zum Ringe — der Aehrenstiel — bis 8 (und in einem Falle selbst 10) mm lang. Statt des Ringes ist unter den Secundärähren bisweilen eine Mittelbildung zwischen Astscheide und annulus vorhanden.



Digitized by Google

Die Hauptähre am Gipfel des Hauptsprosses ist bei einer Anzahl Pflanzen von normaler Grösse oder doch nicht auffallend verkleinert, dabei noch ganz frisch, nur in seltenen Fällen bereits abgewelkt. An anderen Exemplaren ist sie dagegen auffallend verkleinert, so dass sie in den extremsten Fällen nur so gross (5 mm lang, 3 mm dick) als die grösste Secundärähre ist.

Die Secundärähren haben eine mittlere Länge von 4 mm bei 2—$2^1/_2$ mm Dicke; die grössten sind 5 mm lang und 3 mm dick. An einzelnen Pflanzen erreichen vereinzelte Aehrchen jedoch nur ca. 1 mm Länge und Dicke und zeigen dann nur 1—2 gut ausgebildete Wirtel von Sporangienträgern, während sonst deren Anzahl 3—4 beträgt. Sporangienträger wie Sporangien sind den Grössenverhältnissen der Aehrchen entsprechend kleiner als in den normalen Endähren entwickelt, auch der Zahl nach reduciert, sonst aber normal ausgebildet. Auch die Sporen der Secundärähren sind nach Grösse, Inhalt und Beschaffenheit der Elateren völlig normal, nur in dem einzelnen Sporangium in geringerer Zahl vorhanden.

Dass übrigens auf demselben Rhizome vielährige und normal fertile Sprosse vorkommen können, beweist eine der von mir gesammelten Pflanzen.

### III. Ueber Frostformen von Aspidium Filix mas Sw.

Bereits in meiner Bearbeitung der „Farnpflanzen Deutschlands“ (Rabenhorst's Kryptogamenflora, Bd. III) habe ich, gestützt auf meine Beobachtungen im Muldenthale und an anderen Orten Sachsens sowie auf dem Schneeberge in Bodenbach, angegeben, dass in gewissen Fällen bei Farnen „Spätfröste“ die Ursache von Beschädigungen sind, die unter Umständen zur Ausbildung monströser Formen führen können (a. a. O. S. 392: Aspidium Filix mas). Seit dem Jahre 1886 habe ich neue derartige Beobachtungen gemacht, namentlich haben meine Exkursionen in West- und Ostpreussen (1888—1891) in dieser Richtung neues und zum Teil ganz vorzügliches Material gebracht, in keinem Jahre infolge der eigenartigen Witterungsverhältnisse des Frühsommers so zahlreich wie 1891, nicht blos an Aspidium Filix mas, sondern auch an Aspidium spinulosum (und zwar beiden Unterarten genuinum Roeper und dilatatum Roeper) und Athyrium Filix femina. Da die Bearbeitung des gesamten Materials längere Zeit erfordert, zudem nur unter Beigabe zahlreicher naturgetreuer Abbildungen möglich ist, beschränke ich mich hier auf eine kurze Skizzierung der wichtigsten Frostformen der erstgenannten Art, auf die demnächst an anderem Orte erscheinende spezielle Arbeit verweisend.

Frostformen, d. h. Pflanzen mit dauernd bleibenden Frostschäden, finden sich nie im geschlossenen Waldbestande, stets nur auf lichten Plätzen, an Waldrändern, in niederen lichten Gebüschen etc., also an Orten, wo die Pflanzen der Frostwirkung weniger oder mehr oder in vollem Maasse ausgesetzt waren. In einzelnen Fällen konstatierten die mich begleitenden Forstbeamten solche Plätze geradezu als ihnen bekannte „Frostlöcher“. In zahlreichen Fällen liess sich ferner nicht unschwer feststellen, dass infolge der Position der Lokalität (offene Lage nach Nordost, Ost oder Südost) die der Kältewirkung ausgesetzt gewesenen Pflanzen in den ersten Morgen- bezw. Vormittagsstunden von der Sonne zu einer Zeit getroffen wurden, wenn ein Aufthauen der gefrorenen Blätter wohl noch nicht oder noch nicht vollständig eingetreten war. Im Uebrigen hängt es besonders von dem Grade der Entwickelung des noch wachsenden Blattes — denn nur ein solches, resp. die noch im Wachstum begriffenen Teile desselben unterliegen in den hier zu Grunde liegenden Fällen der Formänderung —, wie auch von der grösseren oder geringeren Deckung desselben, also teilweisen Schutz vor Strahlung durch benachbarte Blätter oder Blatteile ab, in welcher Form, bezw. in welchem Umfange die Frostwirkung stattfindet und das von letzterer betroffene Blatt umgestaltet wird. Bei dem ungleichen Alter der Blätter einer Pflanze, der verschiedenen gegenseitigen Deckung resp. Schützung derselben infolge grösserer oder geringerer Blattzahl und daher dichterer oder weniger dichter Stellung, infolge des teilweisen Schutzes, den benachbarte Pflanzen ausüben können, wird man daher selten alle Blätter einer Pflanze in gleicher Frostform oder in gleichem Grade umgestaltet, ja die zur Zeit der Frostwirkung bereits vollkommen ausgebildeten sowie natürlich die nach dieser Zeit entwickelten jüngeren Blätter überhaupt nicht verändert finden, wie die vorgelegten, unter gleicher Nummer stets von einem und demselben Individuum stammenden Blattserien beweisen.

Die wichtigsten dauernden Frostformen des Aspidium Filix mas, von denen einzelne gewissen in englischen Farnwerken (Moore, Lowe) beschriebenen Varietäten ausserordentlich nahe

Digitized by Google

kommen, resp. völlig gleichen, lassen sich unter Berücksichtigung nur der preussischen (und sämtlich von mir gemachten) Funde vorläufig folgendermaassen gruppieren.

1. Einzelne oder ein grösserer Teil oder alle Secundärsegmente der oberen Segmente erster Ordnung sind infolge teilweisen Abfrierens mehr oder weniger verkleinert, so dass die normal aufgerollte Blattspitze ein etwas unregelmässiges Aussehen zeigt, das durch Verkürzung einzelner Primärsegmente gesteigert werden kann. Bezüglich der Blatttextur hat eine wesentliche Veränderung nicht stattgefunden. Die reducierten, nur mit schwachen Zähnen versehenen bis völlig ungezähnten Secundärsegmente zeigen deutlich die getöteten braunen Ränder bezw. Spitzen. Das ganze Blatt war zur Zeit der Frostwirkung bereits fast vollständig ausgebildet. So gefunden z. B. am Waldsaume des Nordosthanges des Schlossberges bei Neustadt i. Wstpr.

2. Die Frostwirkung hat das in allen Teilen bereits entfaltete Blatt in einem etwas jüngeren Entwickelungsstadium getroffen. Die Zahl der verkleinerten Secundärsegmente ist daher eine viel grössere und die Umgestaltung erstreckt sich auch je nach dem Alter des Blattes mehr oder weniger abwärts bis zur Blattbasis. Infolge der sehr ungleichen Reduktion der Segmente zweiter Ordnung ist ferner die Form der Primärfiedern eine ausserordentlich wechselnd unregelmässige, namentlich wenn zwischen verkleinerten, die gebräunten Frosträander zeigenden vereinzelte normal ausgebildete Secundärsegmente stehen. Die mannigfaltige Ausgestaltung dieser Formenreihe lässt sich nur an der Hand von Abbildungen erläutern. Diese Frostform gleicht in allen Charakteren der so sehr formwechselnden var. erosa Döll (Aspidium erosum und A. depastum Schkuhr) und es liegt die Vermutung nahe, dass manche unter diesem Namen aufgeführte Formen nur Frostformen sind, wie ich a. a. O. bereits andeutete. Fundorte unserer Provinzen sind: Ibenhorster Forst in der Nähe des Forsthauses zu Skirwieth, Kreis Heydekrug; Wald südlich der Chaussee von Alk nach Michel-Sakuthen, Schutzbezirk Bundeln der Of. Norkaiten, Kreis Heydekrug; Jagen 113 und 123 des Schutzbezirkes Nikolaiken der Of. Nikolaiken (Johannisburger Haide) und Jagen 138 des Schutzbezirkes Lissuhnen der Of. Pfeilswalde (Johannisburger Haide), Kreis Sensburg; Wäldchen, nördlich vom Bahnhofe zu Löwenhagen, Kreis Königsberg.

3. An nur den oberen, mittleren oder unteren Primärsegmenten oder in grösserer oder geringer Ausdehnung am ganzen übrigens normal entfalteten Blatte sind die basalen Secundärsegmente durch Frost mehr oder weniger reduciert bis schliesslich auf winzige ohrartige Läppchen verkleinert, während die apikalen Secundärsegmente derselben Segmente erster Ordnung (infolge von Schutz durch Deckung seitens rechts und links benachbarter Blätter) normal entwickelt wurden. Die Primärsegmente sind daher in ihrer unteren Partie mehr oder weniger bis stark und plötzlich oder allmählich verschmälert. Bisweilen sind zwischendurch auch einzelne ganze Segmente erster Ordnung mehr oder weniger verkleinert. So gefunden im Jagen 28 des Schutzbezirkes Czessina und Jagen 74 des Schutzbezirkes Niederwald der Of. Curwien, sowie Jagen 128 des Schutzbezirkes Wielgilas der Of. Turoscheln in der Johannisburger Haide, Kreis Johannisburg; Südwesthang des Schlossberges (Jagen 55 der Forst zu Schloss Neustadt) und Schlucht hinter dem Schlossberge nächst der Ziegelei im Cedronthale bei Neustadt i. Westpr., Kreis Neustadt.

4. Die Spitzen der Primärsegmente bezw. auch die Spitze des zur Zeit der Frostwirkung noch mehr oder weniger im Knospenzustande befindlichen bis fast völlig aufgerollten Blattes sind schnecken- oder widderhornartig eingerollt und zugleich auf ihrer resp. Entwickelungsstufe stehen geblieben; nur ein unterer je nach dem damaligen Alter des Blattes grösserer oder kleinerer Basalteil der Primärsegmente ist völlig entfaltet. Die äusserste Segmentspitze ist dabei bald durch den Frost getötet und gebräunt, bald völlig normal, d. h. ohne Spur einer Beschädigung. Im allgemeinen behalten also die Blätter diejenige unfertige Form auch nach Aufhören der Frostwirkung bei, die sie bei Eintritt der letzteren besassen, und wenn also die unteren Primärsegmente bereits völlig aufgerollt waren, erscheint der basale Blattteil normal. In anderen Fällen rollt indessen die Blattspitze allein noch nachträglich auf (während die unteren Primärsegmente eingerollt bleiben), vergrössert sich aber nicht. Letztere Blätter bilden den Uebergang zur folgenden fünften Gruppe. Fruktifikation normal, entsprechend dem Alter der Segmente. Fundorte in unseren Provinzen: Jagen 151 im Schutzbezirke Nieden der Of. Guszianka (Johannisburger Haide), Kreis Johannisburg; Gebüsch am Fusswege von Rapendorf bei Güldenboden, Kreis Pr. Holland; Berghang gegenüber der Dörbecker Wassermühle in der Dörbecker Schweiz,

Digitized by Google

Kreis Elbing (Höhe), wo von mir im August 1891 zahlreiche Pflanzen in gleicher Ausbildung beobachtet wurden; in der am Fusse des Blaubeerberges in die Vogelsanger Hauptschlucht mündenden sogenannten Stagnitter Schlucht bei Elbing (viele Exemplare).

5. Mittlere bezw. mittlere und untere Primärsegmente des Blattes mit den Spitzen mehr oder weniger eingerollt geblieben, obere Primärsegmente dagegen samt der ganzen Blattspitze aufgerollt und nachträglich sichtlich noch etwas gewachsen, jedoch in allen Teilen reduciert, aber wohl proportioniert, mit ohrartigen, ganz allmählich verjüngten Secundärsegmenten, die obere Blattpartie daher äusserst zierlich gestaltet, auch (mit Ausnahme der äussersten Spitzen) normal fructificierend, die Sori die Segmentfläche völlig bedeckend. Nur in wenigen Fällen sind die reducierten oberen Primärsegmente (infolge stärkerer Frostwirkung auf ihre Spitzen) verkürzt, die oberen Blattpartieen dann von unregelmässigem Umrisse. In einzelnen anderen Fällen sind oberhalb mittlerer reducierter Primärsegmente die obersten wieder vergrössert, wenn auch nicht normal, so dass die Blätter in der Mitte oder kurze Strecke oberhalb derselben wieder zur gewöhnlichen Breite herangewachsen sind. Auch diese Formen, welche mit den unter 4. beschriebenen oft auf derselben Pflanze gemeinsam auftreten, sind ohne Abbildungen schwer zu veranschaulichen. Fundorte: Bruchige Uferstellen des Baches im Jagen 49 der Forst zu Schloss Neustadt und Waldrand des Jagens 55 der Forst zu Schloss Neustadt auf dem Nordosthange des Schlossberges bei Neustadt i. Westpr.

6. Die Spitzen aller (auch der untersten) Primärsegmente sind getötet, im übrigen die Primärsegmente normal ausgebildet, aber infolge der abgestorbenen Spitzen und kräftiger Ausbildung der diesen nächststehenden Secundärsegmente an ihrem Ende abgerundet. Die Blätter, welche normal fructificieren, werden auf diese Weise und je nach dem Alter, welches sie bei Eintritt der Frostwirkung hatten, mehr oder weniger bis ausserordentlich verschmälert. Bei 35—78 cm Länge der Spreite schwankt deren Breite zwischen $5^1/_2$—16 cm, der Umriss zwischen breit-linealisch bis lanzettlich. Die ausserordentlich auffallende Blattform erinnert lebhaft an die aus England bekannte var. Pinderi Moore. Wurde von mir in vielen Exemplaren am Südhange des Blocksberges bei Schwarzort auf der kurischen Nehrung beobachtet.

---

Dann hielt Herr Professor Dr. Berthold einen Vortrag über „einige seltenere Beziehungen der Nase zum übrigen Körper". Redner spricht zuerst von den Nasenreflexen, die er in zwei Gruppen einteilt, erstens in solche, welche bei den meisten Menschen und Tieren jederzeit experimentell hervorgerufen werden können, und zweitens in solche, welche nur bei gewissen dazu disponierten Individuen vorkommen, bei andern dagegen nicht eintreten. Zu den letztern, den Reflexneurosen, gehören die von Hack in Freiburg beschriebenen Krankheiten. Von den normalen Reflexen erwähnt Redner die von Kratschmer beschriebenen, von der Nasenschleimhaut anf Atmung und Kreislauf stattfindenden Reflexe, und spricht dann über das Niesen und das Thränen der Augen. Von den pathologischen Reflexen führt der Vortragende zuerst die sogenannten Hackschen Reflexneurosen an. (Gefässerweiterung im Gesicht, besonders auf der Haut der Nase, Gefässerweiterung im Gehirn — Kopfschmerz, Schwindel, epileptische Krämpfe — Neuralgien, Flimmerscotom, secretorische Reflexe etc.) Diese pathologischen Reflexe kommen nur bei Neurasthenikern und Hysterischen vor. Als seltenere von der Nase ausgehende Reflexe führt Redner eine Reihe von intraocularen Erkrankungen, sowie zwei sorgfältig beobachtete Fälle der Basedowschen Krankheit an. Ueberraschender dürfte der Zusammenhang von chronischen Verstopfungen der Nase mit Unterleibsbrüchen sein, auf den Dr. W. Freudenthal, Arzt an der deutschen Poliklinik in Newyork, zuerst aufmerksam gemacht hat. Die Enstehung der Enuresis nocturna erklärt der Vortragende aus dem ungenügenden respiratorischen Gaswechsel bei Verstopfung der Nase, wodurch eine Kohlensäureintoxikation, die zur unfreiwilligen Entleerung der Blase im Schlafe führe, entstehe. Zum Schluss erörtert der Redner die Beziehungen der Nasen- und Rachenleiden zu gewissen Sprachstörungen, zum Stammeln und Stottern, über die unser Mitglied, Herr Dr. Kafemann, am 6. März 1890 in dieser Gesellschaft nach eigenen in hiesigen Volksschulen angestellten Untersuchungen berichtet hat.

Digitized by Google

# Sitzung vom 5. November 1891.

Der Präsident der Gesellschaft Herr Professor Lindemann gedenkt zunächst der siebzigsten Geburtstage zweier Ehrenmitglieder, des Wirklichen Geheimen Rats Prof. Dr. v. Helmholtz, Excellenz, am 31. August und des Geheimen Medizinalrats Prof. Dr. Virchow am 13. Oktober dieses Jahres. Zur Zeit als Helmholtz noch dem Lehrkörper der Königsberger Universität angehörte, war er ordentliches Mitglied der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft und hat dieselbe auch eine Zeit lang als Präsident geleitet. Deshalb hat die Gesellschaft demselben zu seinem siebzigsten Geburtstage eine besondere Adresse feierlichst übersandt, welche von dem Präsidenten ebenso wie das Antwortschreiben darauf vollständig verlesen wurde. Hierauf verlas derselbe auch das Glückwunschtelegramm an Virchow, welcher noch, wie in frischer Erinnerung ist, in diesem Sommer Königsberg besucht hat, sowie dessen Dankschreiben.

---

Alsdann legt der Präsident eine Abhandlung von Baurat Frühling über den projektierten masurischen Schifffahrtskanal vor, welche in dem Ostpreussischen Provinzialverein zur Hebung der Fluss- und Kanalschifffahrt vorgetragen ist, und bittet, die Mitglieder möchten die Bestrebungen dieses für die Provinz so nützlichen Vereins durch Beitritt unterstützen.

---

Herr Professor Dr. Jentzsch legt das soeben vollendete Blatt „Königsberg" der von ihm gemeinsam mit Herrn Schulamtskandidat Vogel bearbeiteten Höhenschichtenkarte Ost- und Westpreussens vor, welches in fast plastischer Weise die Bodengestaltung unserer Nachbarkreise ins Auge fallen lässt. Dieselbe ist in Kommission bei Wilhelm Koch erschienen und durch jede Buchhandlung für 3 Mark zu beziehen, für Mitglieder aber für 1,50 Mark im Provinzialmuseum zu haben. Eine ausführliche Erläuterung soll später gegeben werden. Vorläufig müssen die „kurzen Begleitworte zur Höhenschichtenkarte von Ost- und Westpreussen" genügen, welche Redner gelegentlich der Herausgabe der Blätter Danzig und Marienwerder in dem Sitzungsberichte der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft vom 14. Mai 1891 in diesem Bande Seite 24—28 veröffentlicht hat.

---

Herr Professor Dr. Seydel hält hierauf einen Vortrag über die Reinigung der städtischen Abwässer. Ebenso wie die Versorgung der städtischen Gemeinden mit gesunden Nahrungsmitteln, speziell mit gesundem Wasser, ist die Ableitung und Entfernung der Abfallstoffe namentlich der Auswurfstoffe, eine nicht immer leicht zu lösende Aufgabe für grössere Städte.

Unter Abfallstoffen verstehen wir ausser den Wirtschaftsabfällen in erster Linie die Fäkalien. Die Frage, ob Ableitung in Kanäle oder Abfuhr für die letzteren vorzuziehen sei, hat sich im Laufe der Zeit zu Gunsten der ersteren bei den meisten grossen Städten entschieden, was hauptsächlich wohl daran liegt, dass die Aufgabe, vom städtischen Terrain das Regen-, Wirtschafts- und Gebrauchswasser abzuführen, namentlich nach Einführungen von Centralwasserleitungen die Kanalisation der Städte so wie so zur Notwendigkeit macht.

Vom nationalökonomischen Standpunkte ist dies zwar zu bedauern, denn die Ableitung der menschlichen Abfallstoffe durch die sogenannte Schwemmkanalisation ist gleichbedeutend mit der Entwertung derselben zu Düngungszwecken, ausser für Rieselfelder.

Den städtischen Verwaltungen, die in erster Linie für das sanitäre Wohl ihrer Bürger, in der zweiten Linie für die finanziell beste Erledigung dieser Aufgabe zu sorgen haben, ist es nicht zu verdenken, wenn sie die Rücksicht auf die landwirtschaftliche Verwertung der Abfallstoffe erst davon abhängig machen, ob es für die Stadtverwaltung auch ohne grössere Kosten zu ermöglichen ist. Leider sind die Methoden der Reinigung städtischer Abwässer bis heute noch nicht so weit gediehen, um einen für die Landwirtschaft wirklich brauchbaren d. h. den Transport und Anschaffungskosten nach agrikulturchemischen Prinzipien lohnenden Dungstoff herzustellen. Nichtsdestoweniger spricht sich der Referent in dieser Frage für die diesjährige Sitzung des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege Oberingenieur Andreas Meyer aus Hamburg derartig aus: „Die Frage der Abfuhr der städtischen Abgänge hat sich dahin festgestellt, dass die einzig anzustrebende Methode einer geregelten Städteentwässerung in der unterirdischen Kanalisation zu bestehen habe, dass die Schwemmsiele in der Regel für die Aufnahme sämtlicher Abwässer einschliesslich der Regenwässer und der Klosetabgänge einzurichten seien, und dass die Fäkalien den Charakter der zur Abschwemmung gebrachten Abwässer nicht wesentlich ändern."

Digitized by Google

Es ist daher Aufgabe der städtischen Verwaltungen, mit dieser Position zu rechnen und ihre sonstigen Maassnahmen hiermit in Einklang zu bringen.

Bei dem diesjährigen Kongresse in London für Hygieine und Demographie hatte Dr. Tresh das betreffende Referat übernommen; derselbe zählt neun Hauptarten der bisher versuchten Abwässerreinigung auf:

1. Absetzenlassen
   a) bei vollkommener Ruhe der Flüssigkeit,
   b) bei langsamem, aber anhaltendem Fliessen.
2. Mechanisches Seihen oder Filtrieren.
3. Chemische Filtration, d. h. Durchleiten durch Substanzen, die eine chemische oder katalytische Wirkung ausüben.
4. Erregung von Niederschlägen durch Zusatz von einer oder mehreren chemischen Substanzen, und zwar
   a) löslichen: Eisen- und Thonerdesalzen,
   b) unlöslichen, z. B. Thon, magnetisches Eisenoxyd und verschiedene Holzkohlenarten.
5. Elektrolyse resp. Reinigung durch elektrische Ströme.
6. Oxydation und Zerstörung der organischen Substanz durch Zusatz von Chemikalien.
7. Sterilisation und Desinfektion zur Zerstörung der Mikroorganismen, und zwar Hintanhaltung der Fäulnis.
8. Nitrifikation oder Zerstörung der organischen Substanz durch die Wirkung nitrifizierender Substanzen, wie sie in den oberen Bodenschichten gefunden werden (Bodenfiltration nach Frankland).
9. Berieselung oder Benutzung der organischen Substanz als Nahrung für wachsende Pflanzen.

Dr. Carpenter benutzte die Gelegenheit, um vom nationalökonomischen Standpunkte warm für die Verwendung der Abfallstoffe für die Landwirtschaft durch Rieselung einzutreten, lobte die guten Erfolge der Rieselfelder von Croydon und verlangte für London das Gleiche. Tresh konstatierte, dass alle von ihm angeführten Methoden als Notbehelf anzusehen und nur die unter 9 angeführte als eine wirkliche Verwertung der Abfallstoffe zur Pflanzenproduktion anzusehen sei. Als einen weiteren in Deutschland nach Pettenkofers Anregung jetzt vielfach ventilierten Nothbehelf müssen wir die Selbstreinigung durch Flüsse und stehende grössere Gewässer ansehen.

Ueber den Wert und die Wirksamkeit der einzelnen von Tresh etwas stark auseinandergezogenen Methoden äusserte er selbst, dass der Wert derselben nur abhängig sei von den lokalen Verhältnissen und den zu Gebote stehenden Mitteln. Eine wirkliche Beachtung verdiene ausser der Bodenfiltration und der Berieselung nur die Methode ad 3 der Durchleitung durch Substanzen, die eine chemische oder katalytische Wirkung auf die organische Substanz ausüben. Es kann damit wohl hauptsächlich die Durchleitung durch Pflanzenfaser, besonders Torf gemeint sein.

Die Absitz- und Niederschlagsmethoden könnten bei lokalen Verhältnissen zwar Anwendung finden, wären aber teuer und die elektrolytische Reinigung wäre nach den bisherigen Erfahrungen als aussichtslos anzusehen.

Nach den Erfahrungen in Deutschland, welche gegenwärtig selbst für London, wo noch verschiedene Methoden ad 4, selbst Einlassen eines ungereinigten Sielwasserteiles in die Themse stattfindet, von grosser Bedeutung sind, bewegen sich diese Bestrebungen hauptsächlich in drei Richtungen: Mechanische Klärung mit Zusatz von Chemikalien: Frankfurt a. Main, Halle, Breslau; Rieselung: Berlin, Magdeburg, Danzig und Selbstreinigung durch Einleiten in grössere Wassermassen, Flüsse oder stehende Wasser: München, Hamburg und einzelne kleinere Städte, Rostock etc. Per nefas wird der Selbstreinigung der Flüsse heutzutage noch recht viel aufgebürdet.

Das Absitzenlassen mit Zusatz von Chemikalien, das eine Zeit lang viel von sich reden machte und in Halle nach Müller-Nahnsen, in Elberfeld nach Rothe-Rockner, in Breslau nach Hulva ausgeführt wurde, hatte den grossen Nachteil, die organische Substanz, obgleich der Geruch nicht einmal vernichtet war, für Pflanzenproduktion fast vollständig wertlos zu machen. Selbst die nach Müller-Nahnsen gepressten Schlammsteine in Halle riechen zwar recht schlecht, sind aber wegen des Kalk- und schwefelsauren Thonerdegehalts als Düngmittel vollständig unbeachtet. Der enorm wasserhaltige Schlamm der Frankfurter Klärbecken findet trotz des billigen Wassertransportes keine Abnehmer und die Stadt muss ihn auf eigene Kosten ausführen und anhäufen, wahrscheinlich auch viel in den Main werfen.

Digitized by Google

Die Parole, dass es bei der Reinigung der Abwässer in erster Linie auf Vernichtung der Bakterien ankäme, ist heute als eine irrige, wenigstens von vielen Autoritäten, angesehen, denn Bakterien sind es ja hauptsächlich, welche die Vernichtung der organischen Substanz befördern, und Bakterien sind es, die bei der Düngung zum Aufbau des Pflanzenorganismus helfen. Von allen zur mechanischen Reinigung der Abwässer gebrauchten Substanzen hat die Pflanzenfaser allein das Vermögen, die Bakterien und die organische Substanz, soweit sie nicht gelöst sich in den Abwässern befindet, zurückzuhalten und für den Gebrauch als Dungmittel nutzbar zu machen. Als vorzüglichsten Repräsentanten der billig und reichlich zu beschaffenden Pflanzenfaser müssen wir den Torf ansehen. Den Torf als mechanisches Reinigungsmittel für städtische Abwässer hat Dr. Petri aus Berlin in Plötzensee verwandt und hierbei entschieden ungünstige Erfahrungen nicht allein in Bezug auf den Reinigungseffekt, sondern auch auf die Verwendbarkeit der als Filter gebrauchten Masse als Dünger gemacht. Der leitende und ausführende Ingenieur der Plötzenseeer Anlage, Herr Peschke, berichtet darüber in sehr abfälliger Weise und warnt vor ähnlichen Versuchen.

Wenn man das etwas polemisch gehaltene Schriftchen durchliest, wird man sich des Eindrucks nicht erwehren können, dass diese Versuche an einigen recht erheblichen Fehlern kranken und alle Versuche mit Torf als Filtermasse nicht präjudizieren können. Man hat zunächst einen sehr erdreichen Torf genommen, weil man ihn als schwere Bodenschicht zum Filtrieren benutzte. Die Folge davon war, dass er sehr bald verschlämmte, nicht mehr filterte und die Abwässer ungereinigt durchtreten liess, dabei eine fortwährende Arbeit zum Wegscharren der oberen verschlämmten Schicht nötig machte. Ausserdem hat man, um die Bakterien zu vernichten, Zusätze von Säuren und Kalk für nötig gehalten, die den Wert der Rückstäude als Dünger natürlich beeinträchtigten, ausserdem eine sehr komplizierte und teure Anlage notwendig machten. Zu allem übrigen kommt, dass der Versuch mit einem ans Reklamehafte streifenden Apparat insceniert wurde, der auch den geringsten Misserfolg nicht vertragen konnte.

Die Benutzung eines gut filternden Moostorfes, der zwischen zwei durchbrochenen Flächen nach Art eines Filters zurückgehalten wird, ist meiner Ansicht nach einen natürlich im kleinen ausgeführten Versuch wohl wert. Ich verhehle mir keineswegs die nicht unbedeutenden Schwierigkeiten und Bedenken, die in der Beschaffung des sehr reichlichen Torfmaterials, in der Trocknung desselben und in der Verwendung der Rückstände liegen, glaube aber doch, dass bei unsern lokalen Verhältnissen, dem grossen Torfreichtum der Provinz, dem bequemem Wasserwege nach den Torfgegenden etc. ein Versuch um so eher zu wagen ist, als der Ausfall des städtischen Dungmaterials für die Landwirtschaft nach Einführung der Schwemmkanalisation, die Landwirte, die zum Gemüsebau den städtischen Dung nicht entbehren können, zu willigen Abnehmern der dungwertigen Rückstände machen wird. Bekanntlich sieht der an die Stadtverordnetenversammlung in der von Herrn Stadtbaurat Naumann ausgearbeiteten Denkschrift gemachte Vorschlag von allen Klär- und Filteranlagen, die eine kürzere etwa in der Höhe von Ratshof geführte Hauptrohrleitung voraussetzen würde, ab und spricht sich für eine Einleitung der Abwässer in das Haff am sogenannten Pokaiter Haken aus, nachdem die Rohrleitung in einem Dücker unter dem neu zu erbauenden Schiffartskanal hinweggeführt ist. Die Anlage soll das Haff bei Nautzwinkel erreichen und, falls die Einleitung der ungereinigten Abwässer in das Haff Schwierigkeiten bei den Verwaltungsbehörden begegnen sollte, die eventuelle Anlage von Rieselfeldern möglich machen. Wenn man diesen an der Hand gründlicher Studien in technischer und finanzieller Hinsicht gemachten Vorschlag kritisch prüft, so muss man sagen, dass derselbe, wenn man von mechanischer Filterreinigung, die in ihren Erfolgen ja noch sehr wenig gesichert ist, absieht, die einzig mögliche ist.

Die von Pettenkofer an der Isar bei München im grossen studierte Selbstreinigung der Flüsse beschäftigte und erregte gewissermassen die diesjährige Versammlung des deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege, und der sich an diese Versammlung anschliessende zur Annahme gelangte Antrag bewies dies deutlich. Er verlangte, dass vom Reichskanzleramt systematische Flussuntersuchungen auf sämtliche Flüsse des deutschen Reichs ausgedehnt werden, um möglichst bald exakte Normen über deren zulässige Verunreinigungen zu gewinnen.

In der Entwickelung des Antrages vom Referenten Meyer wird darüber geklagt, dass die Gutachten der Sachverständigen, sowie die Entscheidungen der Behörden im allgemeinen jeder festen einheitlichen Grundlage entbehrten und von Ort zu Ort von Fall zu Fall ganz ausserordentlich differierten."



Digitized by Google

In München hat nun Pettenkofer, gestützt auf die chemischen und bakteriologischen Arbeiten seiner Schüler nachgewiesen, dass die Isar von München bis zur nächsten, 11 km unterhalb belegenen Stadt, trotzdem die ganzen Schwemmsiele Münchens sich darin entleeren, und zwar ohne jede Reinigung, ebenso reines Wasser enthält, wie oberhalb Münchens, vor ihrem Eintritt in die Stadt.

Pettenkofer nimmt für die Selbstreinigung der Flüsse in erster Linie die Oxydation der organischen Substanz, dann die Veränderung durch die sehr reiche niedere Wasserflora und -Fauna in Anspruch. Die höheren Pflanzen und Tiere haben natürlich auch ihren nicht unbeträchtlichen Anteil. Eine Reihe von Untersuchungen anderer Flüsse, besonders der Elbe, die eine Menge ihrer Abwässer mehr oder weniger in den Fluss entleerende Uferstädte hat, wurden vorgetragen und bewiesen, dass der Einfluss der Selbstreinigung dieser Flüsse ein sehr mächtiger ist; die Elbe z. B. zeigt das schlechteste Wasser bei ihrem Eintritte in Sachsen an der böhmischen Grenze und verbessert dasselbe in ihrem Laufe trotz vieler Fabrikabwässer und Dresdens Schwemmkanalisation, die sie aufzunehmen gezwungen ist. Den Einfluss der Luftoxydation bewies Pettenkofer durch ein allen Fischhändlern und Aquarien-Besitzern bekanntes Experiment, die Einleitung von atmosphärischer Luft in Fischbehälter, die das Wasser klar erhält, während es ohne dieselbe trotz häufigen Wechsels schnell trübe und übelriechend wird. Für eine erfolgreiche Selbstreinigung verlangt Pettenkofer mindestens die fünfzehnfache Wassermenge des Flusses gegenüber der Menge des Sielwassers und eine schnellere Wasserbewegung im Flusse, als in den Kanälen, weil sonst die Bildung von Schlammbänken eintreten müsste, da die im schneller fliessenden Kanalwasser suspendierten Stoffe niedergeschlagen werden, sobald sie in den langsamer fliessenden Fluss kommen. Professor Baumeister aus Stuttgart versuchte die Verhältnisse in eine mathematische Formel zu bringen, doch kommt es hierauf wohl weniger, als darauf an, dass die Schätzung der Flusswassermenge bei niederstem Wasserstande erfolgt. Dass eine Einleitung durch einem Hauptkanal eine grössere Wassermenge und Strömung verlangt als durch viele kleinere ist selbstverständlich, auch ist die Einmündung der Siele im Flussbette unter dem Wasserspiegel schon aus ästhetischen Gründen zu empfehlen, denn wahrhaft wiederlich wirken die oberhalb des Wasserspiegels des Donaukanals mündenden Sielausgänge in Wien. Nach diesen Ausführungen schiene es, als ob Flüsse, die eine langsame Strömung oder gar wie unser Pregel Rückstau durch gewisse Winde haben, für die Einleitung von Kanalwässern gänzlich unbrauchbar wären; die Fähigkeit der Selbstreinigung ist nun, wenn auch in etwas vermindertem Masse, aber auch für solche Flüsse anzunehmen und in Band VII, zweites Heft der Arbeiten aus dem kaiserlichen Gesundheitsamte finden wir von Regierungsrat Dr. Ohlmüller in einem Gutachten über die Abwässerung Güstrows in die Nebel, einem Nebenfluss der Warnow, ausgesprochen, dass bei langsam fliessenden Flüssen, die bei gewissen Winden Rückstau erleiden, die Reinigungsfähigkeit der Flüsse durch die Windbewegung, welche naturgemäss die Oxydation steigert, erheblich zunimmt; dies wird für die Unterwarnow, welche die Abwässer Rostocks aufnimmt, durch eine Reihe chemischer und bakteriologischer Untersuchungen bewiesen.

Ebenso wie grössere langsame Flüsse, werden grosse Becken stehender Gewässer wie z. B. unser Haff wirken.

Bei der Besprechung der Rieselfelder, die nach dem Vorhergesagten nicht als Notbehelf, sondern als wirkliche ökonomische Verwertung der Dungstoffe in den Abwässern anzusehen sind. spielt ebenso wie bei der chemischen oder mechanisch-chemischen Klärung der Kostenpunkt resp. die Rentabilität die wichtigste Rolle; reiche Städte wie Berlin und Danzig aus andern mehr lokalen Gründen können sich den Luxus der Rieselfelder wohl erlauben; eine Rente der Kapitalsanlage hat bis jetzt noch keine deutsche Stadt daraus gewonnen; Berlin sucht eine solche zwar durch die Verbesserung der Rieselgüter zu beweisen, da die Betriebskosten mit den Einnahmen gewöhnlich glatt aufzugehen pflegen. Die beste Rente haben die armen Kranken Berlins in Form der auf den Rieselgütern angelegten Rekonvalescentenstationen.

Wie enorm hoch, namentlich in den rauheren Klimaten die Anlagekosten für Rieselfelder der zahlreichen Winterbassins wegen zu veranschlagen sind, lehren die Untersuchungen in Moskau, welches mit uns etwa gleiche Wintermonate hat. Es wird bei notwendig werdender Drainage ein Anlagekapital von vier Millionen Mark für eine Stadt von 200000 Einwohnern ziemlich sicher à fonds perdu anzunehmen sein.

Fassen wir zum Schluss das Resultat dieser Betrachtung zusammen, so muss man sagen, dass beim heutigen Stande der Frage die Ableitung der ungereinigten Sielwässer als Notbehelf das

Digitized by Google

Billigste ist. Ob eine Reinigung durch Pflanzenfaser eine rentable Zurückhaltung und Verwertung der Dungstoffe bei Schwemmkanalisation möglich macht, wäre eine Frage, die weitere Versuche wünschenswert macht, doch sollen dieselben stets vorsichtig und erst im Kleinen angestellt werden. Die chemische Klärung ist die teuerste und liefert wertlose und so massige Rückstände, dass sie den betreffenden Städten zur Last werden.

Rieselfelder sind so teuer und in ihrem Betriebe wenig rentabel, dass nur eine reiche Stadt leichten Herzens an die Anlage derselben gehen wird, wenn nicht grosse Sanddünenflächen wie bei Heubude resp. Danzig und ein mitleidiges Meer in der Nähe ist, dass das unverwendbare Sielwasser ohne Schaden aufnimmt.

---

Herr Dr. Aurel Hartwich, Assistent des städtischen Electricitätswerkes, hält hierauf einen Vortrag über die Theorie der Druckluftanlagen.

Die Industrie hat zu allen Zeiten das Bedürfnis nach einer billigeren Arbeitskraft empfunden, als es die von Menschen und den Haustieren geleistete ist. Da nun aber in Grossstädten durch die Enge der Räumlichkeiten, durch Mangel an Kühlwasser, durch die Schwierigkeit der Kohlenzufuhr und viele andere Umstände es meistens unmöglich gemacht ist, leistungsfähige Dampfmaschinen aufzustellen, also die Arbeitskraft an Ort und Stelle zu erzeugen, so musste man wünschen, dieselbe fertig zu kaufen, und diesem Wunsche zu willfahren, hat man eine Reihe von Methoden erdacht. In Deutschland sind durch die Fürsorge der städtischen Behörden, in andern Ländern durch Spekulation des Privatkapitals die nützlichsten dieser Methoden praktisch durchgeführt, so dass sich jetzt die meisten Grossstädte und Mittelstädte in den Kulturländern im Besitze einer oder mehrerer Kraftverteilungen befinden. Wir in Königsberg z. B. besitzen jetzt drei städtische Anstalten, bei denen man ohne weitere Umstände auf die Lieferung von Arbeitskraft abonnieren kann, die Gasanstalt, das Wasserwerk und das Elektrizitätswerk; an die Gasanstalt sind eine beträchtliche Anzahl von Motoren angeschlossen, die Wasserleitung treibt z. B. in unseren wissenschaftlichen Instituten rotierende Maschinen und wird in grösserem Umfange dazu benutzt, um Grundwasser aus der Tiefe der Strassen in den Pregel zu heben, und das Elektrizitätswerk hat jetzt mit der Lieferung von Arbeitskraft einen erfreulichen Anfang gemacht. Man hatte also bereits eine ausreichende Anzahl von Methoden zur Verfügung, aber der menschliche Erfindungsgeist ruht nie, und sucht das vorhandene Gute immer noch durch Besseres zu ersetzen, und so ist vor drei Jahren in Paris durch Herrn Ingenieur Popp ein neues System der Kraftverteilung zur Anwendung gebracht, in welchem komprimierte Luft das arbeitende Mittel ist, und zwar mit grossem äusserem Erfolg. Der Name des Herrn Popp war damals in aller Munde, und die Zeitschriften aller Gattungen wetteiferten mit einander, enthusiastische Schilderungen seines Verfahrens zu geben. Inzwischen ist ausser bei der Pariser Anlage kein neuer grosser Erfolg des Druckluftverfahrens zu verzeichnen, speziell in Deutschland spricht niemand mehr von den grossen Projekten, die anfangs an dies Verfahren geknüpft wurden, und wer heute über dasselbe sprechen will, muss, um verstanden zu werden, eine Schilderung des Verfahrens vorausschicken.

An einem Orte, der 8 Kilometer von der Stadt entfernt ist, wo Grund und Boden billig war, wo die Kohlen- und Wasserbeschaffung bequem ist, wo vielleicht auch Wohnungen, Lebensmittel und darum auch Arbeitslöhne billiger sind als in der Stadt, wo also eine Reihe von Bedingungen erfüllt sind, die einen billigen Betrieb ermöglichen, hat Popp seine Centralstation erbaut, in der er durch Dampfkraft Luft von 1 Atmosphäre auf 7 Atmosphären verdichtet. Aus den Kompressoren tritt die Luft in Windkessel, in denen nur noch 6 Atmosphären Druck herrschen; die Differenz, 1 Atmosphäre, wird verbraucht zur Ueberwindung eines Ventiles, das zwischen Kompressor und Windkessel eingeschaltet ist. Von den Windkesseln tritt die Luft ihren Weg in das Rohrnetz an; zu Zeiten schwachen Luftverbrauches legt die Luft diesen weiten Weg ohne Druckverlust zurück, sie trifft dann an der Verwendungsstelle mit 6 Atmosphären ein. Zu Zeiten starken Luftverbrauches fliesst die Luft schneller durch die Rohre, es findet Reibung statt, und diese bewirkt einen Druckverlust; die Luft hat dann nur 5 Atmosphären Druck bei ihrem Eintreffen an der Verwendungsstelle. Ehe man die Luft in den Motor eintreten lässt, schickt man sie nun durch ein zweites Reducierventil, in welchem der Druck auf 4 oder $4^1/_2$ Atmosphären herabgesetzt wird; es



Digitized by Google

werden nämlich an jeden Motor mitunter höhere Ansprüche gestellt als seine normale Arbeitsleistung beträgt; wenn man also einen Luftmotor normal mit 4 Atmosphären laufen lässt, so kann man ihn zu einer Zeit, in der er besonders viel leisten soll, einfach mit $4^1/_2$ bis 5 Atmosphären laufen lassen, indem man das genannte Reducierventil anders einstellt. Dies Ventil hat also die Aufgabe, eine Regulierung der Leistung des Motors zu gestatten und unabhängig von den Druckschwankungen im Rohrnetz. Die Druckluft tritt also mit 4 bis $4^1/_2$ Atmosphären in den Motor, welchen sie in Bewegung setzt, indem sie sich auf 1 Atmosphäre ausdehnt.

Wir müssen, um eine Anschauung von den Zusänden der Luft an den verschiedenen Stellen ihres Weges zu erhalten, noch die Temperaturen betrachten, die sich daselbst vorfinden. Bei der Kompression erleidet die Luft eine starke Temperaturerhöhung, bei 7 Atmosphären Druck auf ca. 240° C. Da solche Temperaturen die Dichtigkeit der Wandungen schädlich zu beeinflussen vermögen, so ist man bemüht, sie herunterzusetzen, und spritzt deshalb Kühlwasser in den Kompressor ein; durch Vermischung mit dem letzteren und Verdampfung desselben kühlt sich die Luft beträchtlich ab, so dass sie in den Windkesseln nur noch 60° C. hat. Aber auch diese Temperatur bleibt der Druckluft nicht erhalten: auf den weiten Wegen, die sie nach der Stadt und innerhalb der Stadt zurückzulegen hat, kühlt sie sich auf die Temperatur ihrer Umgebung ab. Am Orte ihrer Verwendung dürfte sie etwa mit 17° C., der normalen Zimmertemperatur, eintreffen. Beim Auspuff aus dem Motor kühlt sich nun die Luft sehr stark ab, in derselben Weise, wie sie sich bei der Kompression erhitzte; die Folge hiervon ist, dass das Ausflussrohr des Motors sich in ganz kurzer Zeit mit Schnee und Eis bedeckt und die Maschine einfach einfriert; denn in keinem Raum ist die Luft vollständig wasserfrei und die aus dem Motor strömende Luft ist so kalt und kühlt auch die Wände des Motors so stark ab, dass selbst in dem trockensten Raume eine Eisbildung stattfindet.

Diese Eisbildung war bisher stets ein unbequemes Hindernis beim Betriebe von Druckluftanlagen, den man zum Beispiel bei Tunnelbauten praktisch versucht hat, indem man die Bohrmaschinen durch Druckluft betrieb. Popp in Paris beseitigt diese Eisbildung in sehr einfacher Weise, und dieses ist der grosse Gedanke, durch den er dem Druckluftverfahren zu Erfolg verholfen hat: er erwärmt die Luft auf eine passende Temperatur, ehe er sie in den Motor treten lässt. Dadurch hat man denn auch die Temperatur der aus dem Motor austretenden Luft ganz in der Hand: der Besitzer des Motors erhält, wenn er die Vorwärmung passend regelt, Luft von gleicher Temperatur, wie die des Arbeitsraumes; der Arbeitsraum oder jeder andere Raum, in den diese Luft geleitet wird, erhält dadurch eine vorzügliche Ventilation; oder er erhält bei geringerer Vorwärmung Luft von einigen Graden Kälte aus seinem Motor, die zur Konservierung von Lebensmitteln aller Art benutzt werden kann, oder zur Bereitung von Speiseeis, und die alle Ausgaben für Anschaffung von Roheis überflüssig macht. Man setzt in dieser Beziehung grosse Hoffnungen auf die Druckluft für den Fall einer Belagerung von Paris, da man dann unter Kaltluft frische Lebensmittel für sehr lange Zeit aufzuspeichern gedenkt. Nimmt man starke Vorwärmung, so entströmt die Luft dem Motor mit höherer Temperatur als die normale Zimmertemperatur, man kann dieselbe dann also noch zu Luftheizungen benutzen. Man sieht, wie vielseitig diese Verwendung der Druckluft ist, die sie gewissermassen ganz kostenlos demjenigen gestattet, der ihre Arbeitskraft ausnutzt.

Bevor ich in die Theorie der Kraftübertragung mittelst Druckluft eingehe, muss ich Ihnen einige Betrachtungen in das Gedächtnis rufen, die man in neuerer Zeit an den zweiten Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie knüpft: Arbeitsvorräte, oder wie man zu sagen pflegt, Vorräte an Energie haben wir in verschiedenen Formen; wir kennen sie als chemische Energie, als Wärme, als Elektrizität und als mechanische Arbeit; die mechanische Arbeit zeigt sich dabei in zwei verschiedenen Arten, als potentielle Energie (Energie der Lage) und als kinetische Energie (Energie der Bewegung.) Wir können diese verschiedenen Formen der Energie in einander verwandeln, wobei von der Gesamtsumme der Energie nichts verloren geht: z. B. besitzen wir einen Vorrat von chemischer Energie in einem Quantum von Steinkohlen; wir verwandeln durch Verbrennung der Kohlen diese chemische Energie in Wärme; wir können Wärme durch Dampfmaschinen in mechanische Arbeit verwandeln; hängen wir an die Dampfmaschine eine Dynamo, so verwandeln wir die Arbeit der ersteren in Elektrizität, und wenn wir mit dieser Elektrizität Akkumulatoren laden, so verwandeln wir dabei die Elektrizität wiederum in chemische Energie. Der zweite Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie besagt nun:

„Die verschiedenen Formen der Energie sind einander nicht ebenbürtig,

Digitized by Google

die Wärme nimmt unter denselben eine Sonderstellung ein." Man kann mechanische, chemische und elektrische Energie ohne Rest in Wärme verwandeln, man kann ferner jede derselben, ohne dass von ihr etwas übrig bleibt, in eine andere Form verwandeln, wobei aber jedesmal ein Teil derselben in Wärme verwandelt wird. Wärme hingegen ist nicht ohne Rest in eine der andern Formen zu verwandeln, auch nicht unter allen Umständen; sondern nur dann wenn Wärme von einem wärmeren zu einem kälteren Körper übergeht, kann ein Teil dieser Wärme in eine andere Energieform übergeführt werden, der Ueberrest bleibt Wärme. An Beispielen ersieht man diese Verhältnisse klar: Wir setzen mechanische Arbeit in Elektrizität um mittelst einer Dynamo; bei allen Dynamos werden circa 80 % der aufgewendeten Arbeit in Elektrizität verwandelt (während 20 % nur eine Erwärmung der Dynamo liefern.) Man sagt: Die Dynamo hat einen Wirkungsgrad von 80 %. Akkumulatoren verwandeln Elektrizität in chemische Energie mit einem Wirkungsgrad von ungefähr 90 %; in ihnen gehen nur 10 % durch Verwandlung in Wärme verloren; da bei der Rückverwandlung von chemischer Energie in Elektrizität wiederum 10 % verloren gehen, so erhält man 81 % der Elektrizität zurück, welche man in die Akkumulatoren hineingeschickt hat; der Wirkungsgrad der einfachen Verwandlung, ohne Rückverwandlung, ist dabei 90 %. Noch günstiger ist der Wirkungsgrad bei manchen hydraulischen Kraftübertragungen, und am Himmelsgewölbe vollzieht sich bei den elliptischen Bewegungen der Planeten ein Umsatz von kinetischer Energie in potentielle und umgekehrt ganz ohne Verlust. In allen diesen Fällen handelt es sich um einen Umsatz von freier Energie in eine andere Form freier Energie; dass hier günstige Wirkungsgrade auftreten, ist ganz selbstverständlich, die Aufgabe ist eben eine sehr leichte und man muss sich wundern, dass z. B. die Dynamos ihrer Aufgabe immer nur in so unvollkommener Weise genügen. Wärme hingegen ist keine freie Energie; wo wir Wärme verwandeln wollen, erzielen wir nur kleine Wirkungsgrade. Vorzügliche Dampfmaschinen setzen 10 % der vom Wasser aufgenommenen = 8 % der durch Verbrennung der Kohlen erzeugten Wärme in Arbeit um, der ganze Ueberrest geht als Wärme in den Schornstein oder in das Kühlwasser. Gasmotoren, denen grössere Temperaturdifferenzen zu Gebote stehen als den Dampfmaschinen, setzen 25 % der erzeugten Wärme in Arbeit um, 75 % gehen als Wärme verloren. Thermoelektrische Batterien leisten noch erheblich weniger, sie verwandeln nur 1 bis $1^1/_2$ % der aufgewendeten Wärme in Elektrizität, der Ueberrest geht als Wärme verloren. Den besten Wirkungsgrad von allen Wärme verwandelnden Maschinen dürften Kanonen und Gewehr haben. Dass wir überall, wo wir Wärme in eine andere Energieform umsetzen wollen, so niedrige Wirkungsgrade erzielen, liegt nicht in einer unvollkommenen Konstruktion der angewandten Maschinen, auch nicht in der Unvollkommenheit unserer Kenntnisse begründet — Praxis wie Theorie besitzen auf dem Gebiete der Wärmelehre vielmehr eine grosse Vollkommenheit — sondern es liegt im Wesen der Wärme begründet. Diese teilweise Unverwandelbarkeit der Wärme lässt sie als eine minderwertige Form der Energie erscheinen gegenüber der mechanischen und elektrischen; in finanzieller Beziehung ist daher das Aequivalent für eine Kalorie niemals 430 kg, sondern es hat einen, nach örtlichen Verhältnissen stark schwankenden, weit geringeren Wert.

Wenden wir uns nun zu einer rechnerischen Behandlung des Themas:

### Das System Popp ohne Druckverlust.

Das Wesen des Poppschen Verfahrens tritt klarer hervor, wenn wir statt dieses wirklichen Vorganges einen einfacheren, idealen betrachten, in welchem die Reducierventile wegfallen, und in welchem die Reibung der Luftteilchen an einander und an den Rohren gleich null ist. Und zwar nehme ich den Fall an, dass die Luft im Compressor und Windkessel 6 Atmosphären Druck hat, dass sie ohne Druckverlust den Weg nach der Verbrauchsstelle zurücklegt (in Paris trifft letzteres bei schwachem Konsum wirklich zu) und dass die Luftmotoren die Ausdehnung der Luft von 6 auf 1 Atmosphäre völlig ausnutzen.

Man kann Luft von den hier vorkommenden Temperaturen mit grosser Annäherung als ein ideales Gas auffassen, für welches das Mariotte-Gay Lussarsche Gesetz gilt, und für welches die specifische Wärme bei konstantem Druck $c_p$ sowie bei konstantem Volumen $c_v$ konstant ist. Erstgenanntes Gesetz lautet:

$$p\,v = (c_p - c_v)\,T \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

worin $p$ den Druck, $v$ das Volumen der Masseneinheit, $T$ die absolute Temperatur (gerechnet von $-273^0$ C ab) bedeuten. $c_p/c_v = 1{,}408 = \varkappa$ ist dabei die einzige Constante, deren Wert wir für unsere

Digitized by Google

Rechnung gebrauchen. Als 1. und $c_p = \text{const}$, $c_v = \text{const}$ leitet die mechanische Wärmetheorie für adiabatische Zustandsänderungen von Gasen, d. h. solche, bei denen keine Wärme von aussen her in das Gas eindringt oder nach aussen von dem Gase abgegeben wird, die Gleichung ab.

(2) . . . . . $p\, v^{\varkappa} = \text{Const.}$

Die Kompression der Luft von 1 auf 6 Atmosphären geschieht nun so schnell, dass dabei keine Wärmeverluste durch die Wände des Kompressors hindurch stattfinden; es gilt also die Gleichung 2. Aus ihr folgt, dass $p$ in stärkerem Verhältnis wächst, als $v$ abnimmt, und deshalb folgt aus 1., dass $T$ wächst, wenn $p$ wächst. Haben wir vor der Kompression $p_0$ und $T_0$, nach derselben $p_1$ und $T_1$, so ist

(3) . . . . . $\left(\frac{T_1}{T_0}\right)^{\varkappa} = \left(\frac{p_1}{p_0}\right)^{\varkappa-1}$

und die zur Kompression aufgewandte Arbeit

(4) . . . . . $-\int_{p_0}^{p_1} p\, dv = c_v\,(T_1 - T_0)$

Man leitet diese Gleichungen mühelos aus 1. und 2. ab, ich lasse die Ausrechnung derselben hier weg. Bei einer Kompression von $p_0 = 1$ auf $p_1 = 6$ Atmosphären steigt die Temperatur von $T_0 = 290 = 17^0$ C. (der Zimmertemperatur) auf $T_1 = 487{,}4 = 214{,}4^0$ C.

Die Luft tritt in die Windkessel und in das Leitungsnetz, und kühlt sich hier allmählich auf die Temperatur ihrer Umgebung ab. Es kommt auf die schliessliche Temperatur an, die die Luft hat, ehe sie sich im Motor von 6 auf 1 Atmosphäre ausdehnt und dies dürfte die Zimmertemperatur $17^0$ C. sein. Der Druck wird auf 6 Atmosphären konstant gehalten. Aus $p = \text{const}$ und Gleichung 1 finden wir, dass während dieser Abkühlung von $T_1 = 214{,}4^0$ C. auf $T_0 = 17^0$ C. eine Arbeit

(5) . . . . . $-\int_{T_1}^{T_0} p\, dv = (c_p - c_v)\, T_1 - T_0)$

aufgewendet wird und dass dabei eine Wärmemenge

$$c_p\,(T_1 - T_0)$$

verloren geht.[1])

Durch Addition von 4. und 5. ersieht man, dass die gesamte der Druckluft mitgeteilte Arbeit auf dem 8 km langen Wege in Gestalt von Wärme verloren geht. Die Luft vermag daher im Motor nur unter Aufwand von Wärme zu arbeiten. Dehnt sich z. B. die Luft im Motor adiabatisch von 6 auf 1 Atmosphäre aus, so kühlt sie sich nach Formel 3 auf eine Temperatur $T_2$ ab und leistet dabei eine Arbeit $c_v\,(T_0 - T_2)$; sie leistet diese Arbeit auf Kosten der Temperatur des Arbeitsraumes, denn um das aus dem Motor ausgestossene Luftquantum wiederum von $T_2$ auf $T_0$ zu erwärmen, muss man ihm, da $p = \text{const}$, die Wärmemenge $c_p\,(T_0 - T_2)$ zuführen. Von dieser wird der oben genannte Teil vom Aeromotor in nutzbare Arbeit umgesetzt, während der Rest sich in Arbeit umsetzt, welche an die Erdatmosphäre verloren geht. Das Verhältniss der gewonnenen Arbeit zur aufgewandten Wärme ist dabei $\frac{c_v}{c_p} = \frac{1}{1{,}408}$, also ausserordentlich günstig; das Verfahren von Popp ist überhaupt keine eigentliche Kraftübertragung, — es wird ja gar keine Arbeit übertragen, da alle von den Maschinen geleistete Arbeit in Gestalt von Wärme verloren geht — sondern dürfte besser als ein Prozess auf-

---

1) Ich citiere an dieser Stelle eine Arbeit von Herrn Professor Weyrauch, Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Band 23. Herr Professor Weyrauch stellt in seinen Formeln 6 und 7 für die gesamte Kompressionsarbeit einen Wert auf, der genau mit demjenigen übereinstimmt, den ich durch Addition meiner Formeln 4 und 5 erhalte; er scheint diesem Werte aber eine allgemeinere Giltigkeit beizulegen, als zulässig ist. Dieser Wert gilt nur, sofern sich die Luft unter konstantem Druck auf ihre Anfangstemperatur abkühlt; sonst ändert sich dieser Wert mit der Grösse der Abkühlung und mit der Art und Weise der Abkühlung.

Digitized by Google

gefasst werden, bei dem von vorn herein ein Quantum Arbeit verloren gegeben wird, um später einen vorteilhaften Umsatz der minderwertigen Wärme in die wertvollere Arbeit zu bewirken.

Schliesst man sich dieser Auffassung an, so muss man wünschen, ein möglichst grosses Quantum Wärme in Arbeit umzusetzen bei möglichster Beschränkung der ursprünglich aufgewandten Arbeit. Man erfüllt diesen Wunsch durch Anwendung von Vorwärmeöfen, in welchen die Luft, kurz ehe sie in den Motor eintritt, auf eine passende Temperatur erwärmt wird. Führt man der Luft im Vorwärmer so viel Wärme zu, als sie in der Leitung verloren hat, nämlich $c_p\ (T_1 - T_0)$ und lässt sie dann durch den Aeromotor gehen, so lässt man sie genau ihre früheren Zustände in umgekehrter Reihenfolge durchlaufen; man erhält also ebenso viel Arbeit zurück, als man vorhin aufgewandt hat, d. h. $c_p\ (T_1 - T_0)$. Das Verhältnis der wiedergewonnenen Energie (Arbeit) zur aufgewandten Energie (Arbeit + Wärme) ist also theoretisch $= {}^1/_2$, praktisch dagegen, wo wir die Wärme als fast wertlos im Verhältnis zur Arbeit bezeichnen müssen, ist es nahezu gleich 1, selbst wenn wir berücksichtigen, dass im Vorwärmeofen mehr Wärme verbraucht als der Druckluft zugeführt wird. Das Verhältnis der gewonnenen Arbeit zur aufgewandten Arbeit ist $= 1$.

In Paris treibt man die Temperatur der Druckluft im Vorwärmer nie auf $T_1 = 214{,}4^0$ C., also auf die Temperatur, die sie im Kompressor hat. Es wird also nicht der ganze Wärmeverlust, den die Luft in der Rohrleitung erleidet, im Vorwärmer ersetzt, sondern ein Teil desselben muss von der Kompressionsarbeit bestritten werden; unter diesen Umständen kann der Wirkungsgrad der Pariser Anlage natürlich nie so gross sein wie unter günstigen Umständen bei den eigentlichen Kraftübertragungen, z. B. den elektrischen und hydraulischen.

Werfen wir noch einen Blick auf den praktisch noch nicht verwirklichten Fall, in dem der Luft im Vorwärmer mehr Wärme zugeführt wird als sie in der Rohrleitung verloren hat, so dass sie also nach Verlassen des Vorwärmers wärmer ist als unmittelbar nach der Kompression. In diesem Falle erhält man — immer abgesehen von Reibung und Druckverlust — mehr Arbeit im Motor zurück, als im Kompressor aufgewandt ist. Die Luft strömt dann aus dem Motor mit höherer Temperatur aus, als sie vor der Kompression hatte. Der Umsatz von Wärme in Arbeit geschieht bei diesen hohen Temperaturen zum Teil weit vorteilhafter als im Carnot'schen Kreisprozess. Es liegt dies daran, dass man im System Popp keinen vollen Kreisprozess beschreibt: man komprimiert zuerst adiabatisch, dann führt man Wärme zu, dann dilatiert man adiabatisch; um den Kreisprozess zu schliessen, müsste man nun noch die aus dem Motor strömende warme Luft auf ihre Anfangstemperatur abkühlen, und dazu Arbeit aufwenden; man thut dies indessen nicht, sondern überlässt diese Abkühlung und Arbeitsleistung der Atmosphäre. Dass man so in gewissem Masse die ruhende Atmosphäre zu nutzbarer Arbeit heranzuziehen vermag, ist zwar nicht neu und kommt auch bei anderen Maschinen als den Pariser Luftmotoren mit starker Vorwärmung vor, trotzdem erschien mir diese Thatsache so interessant, dass ich nicht unterlassen wollte, auf sie hinzuweisen.

### Der Druckverlust in der Rohrleitung.

Um den Druckverlust in der Rohrleitung in seiner Bedeutung für den Druckluftprozess richtig zu würdigen, betrachten wir wiederum ein ideales Druckluftsystem, welches sich von dem wirklichen hauptsächlich durch den Wegfall der Ventile unterscheidet. Ich setze den Fall, dass die Luft im Kompressor auf 6 Atmosphären verdichtet wird, dass sie mit 6 Atmosphären in den Windkessel tritt, mit 5 Atmosphären an der Verwendungsstelle eintrifft, durch den Vorwärmer geht und sich im Motor von 5 auf 1 Atmosphäre ausdehnt.

Die von den Kompressoren zu leistende Arbeit setzt sich zusammen aus zwei Teilen; der erste wird aufgewandt zur Verdichtung der Luft auf 6 Atmosphären; die hierbei im Kompressor auftretende Temperatur $T_1$ berechnet sich wie vorher $= 214{,}4^0$ C., die Grösse dieser Arbeit ist $c_v\ (T_1 - T_0)$, worin $T_0$ die Temperatur vor der Kompression ist. Der zweite Teil der von den Kompressoren geleisteten Arbeit wird aufgewandt, um die Luft während der in der Rohrleitung stattfindenden Abkühlung von $T_1$ auf $T_0$ vor zu grossen Druckverlusten zu schützen, der Betrag dieses Teiles der Kompressorarbeit

$$-\int_{T_1}^{T_0} p\ dv$$

Digitized by Google

hängt ab von der Art und Weise, in der die Abkühlung erfolgt. Sie wäre zum Beispiel gleich null, wenn die Abkühlung unter konstanter Dichtigkeit ($v$ = const) erfolgte. Unter der Voraussetzung $v$ = const würde bei einer Abkühlung von $T_1 = 487{,}4$ auf $T_0 = 290$ der Druck von $p_1 = 6$ Atmosphären auf

$$p_0 = \frac{T_0 p_1}{T_1} = 3{,}57 \text{ Atmosphären}$$

sinken; diesem Druckverlust entspricht also der Arbeitsaufwand 0. Dem Druckverlust 0 entspricht, wie wir in Formel 5 sahen, der Arbeitsaufwand $(c_p - c_v)(T_1 - T_0)$. Zwischen diesem Wert und dem Wert 0 wird daher die Arbeit liegen, die bei einem Druckverlust von 1 Atmosphäre, wie er in Paris stattfindet, von den Kompressionsmaschinen während der Abkühlung geleistet werden muss.

Wir sehen also aus diesen Beispielen, dass die während der Abkühlung der Druckluft von der Kompressortemperatur $T_1$ auf die Anfangstemperatur $T_0$ aufzuwendende und mithin auch die gesamte Kompressionsarbeit pro Masseneinheit angesaugter Luft im allgemeinen um so kleiner ist, je grösser der Druckverlust in der Rohrleitung ist. Numerische Werte lassen sich theoretisch nicht angeben, da man das Gesetz nicht kennt, nach welchem die Abkühlung der Luft erfolgt. In roher Annäherung kann man dieses Gesetz durch die Formel

$$p\, v^x = \text{Const}$$

ausdrücken, wobei man x aus Beobachtungsdaten berechnet. Ich erhalte da die Luft bei der Abkühlung von $T_1 = 214{,}4^0$ C. auf $T_0 = 17^0$ C. einen Druckverlust von 6 auf 5 Atmosphären erleidet, für x den Wert $-0{,}5414$. Setze ich diesen Wert in die Rechnung ein, und nehme ich an, dass die mit 5 Atmosphären an der Verwendungsstelle eintreffende Luft dort im Vorwärmer auf die Kompressionstemperatur $T_1$ erhitzt und dann im Motor von 5 auf 1 Atmosphäre dilatiert wird, so erhalte ich für das Verhältnis der wiedergewonnenen zur aufgewendeten Arbeit eine Zahl, die etwas grösser ist als 21 : 20. Ohne Druckverlust betrug bei gleicher Vorwärmetemperatur dieses Verhältnis nur 1. (cf. Seite 55.) Doch ist natürlich auf diese Zahl kein grosses Gewicht zu legen, ich möchte durch dieselbe nur darauf aufmerksam machen, dass der Druckverlust in den Luftrohren durchaus nicht ohne weiteres in eine Linie zu stellen ist mit den durch Reibung oder Voltverlust herbeigeführten Energieverlusten bei mechanischen und elektrischen Kraftübertragungen.

### Das zweite Reducierventil.

Von wesentlichem Einfluss auf den Wirkungsgrad ist der Druckverlust erst, sobald wir die Wirkung des zweiten Reducierventiles betrachten; dieses ist, um es zu wiederholen, eingeschaltet zwischen die Strassenleitung und den Vorwärmeofen, und soll es ermöglichen, den für den Motor zur Wirkung kommenden Druck beliebig zu regeln, unabhängig von den Druckschwankungen in den Strassenleitungen; während der Druck in letzteren zwischen 6 und 5 Atmosphären schwankt, je nach der Tageszeit, so arbeiten die Motoren jederzeit nach Wunsch mit 4 bis $4^1/_2$ Atmosphären. Es wird also in dem Ventil durch Reibung der Druck herabgesetzt, das heisst, die der Druckherabsetzung entsprechende Arbeitsleistung wird durch Reibung in Wärme umgesetzt, welche der Druckluft zu gut kommt.

Wird in jedem Augenblick die ganze gewonnene Arbeit durch Reibung in Wärme verwandelt, und geht hiervon nichts nach aussen verloren, so ist $p\, dv = d\, Q$ und aus dieser Gleichung erhält man durch einige Rechnung $T$ = const. Die Druckänderung im Ventil wäre also in diesem Grenzfalle eine isothermische. Der andere Grenzfall, dass im Ventil gar keine Reibung stattfindet, also gar keine Arbeit in Wärme umgesetzt wird, liefert eine adiabatische Druckänderung, mit welcher eine Abkühlung verbunden ist. Im ersten Grenzfall findet die Verwandelung von Arbeit in Wärme im Ventil selbst statt, es tritt im Ventil dabei keine lebhafte Luftströmung auf, im zweiten Fall durcheilt die Luft mit grosser Geschwindigkeit das Ventil und die lebendige Kraft dieser Bewegung wird erst hinter dem Ventil in Wärme verwandelt. Zwischen diesen beiden hypothetischen Fällen liegt die Wirklichkeit, es findet also in dem Ventil eine Abkühlung der Luft statt, mit welcher eine Abscheidung von Wasserdampf verbunden ist. Diese Trocknung der Luft im Ventil ist von praktischer Wichtigkeit, da sie es, wie Herr Professor Riedler hervorhebt, ermöglicht, Motoren mit geringer Vorwärmung laufen zu lassen, welche kalte Luft ausströmen lassen, ohne dass dabei eine Eisbildung

Digitized by Google

und ein Einfrieren des Motors stattfindet. Herr Professor Riedler erklärt allerdings diese Wasserabsonderung nicht durch Vorgänge im Ventil, sondern durch Wärmeleitung.

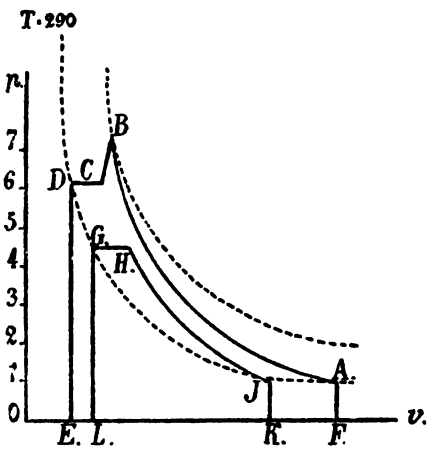
Wenn nun der für die Motoren in Wirkung tretende Druck (4 oder $4^1/_2$ Atmosphären) durch das Reducierventil unabhängig gemacht wird von den Druckschwankungen in der Rohrleitung, so ist damit auch die vom Motor geleistete Arbeit unabhängig von diesen Druckschwankungen. Die im System Popp wiedergewonnene Arbeit hat also einen konstanten, von dem Druckverlust in den Rohrleitungen unabhängigen Wert. Die im System Popp aufzuwendende Arbeit ist dagegen, wie wir sahen, um so geringer, je grösser dieser Druckverlust ist. Das Verhältnis beider Arbeiten, der Wirkungsgrad, ist also um so günstiger, je grösser der Druckverlust in der Rohrleitung ist.

Ich weiss nicht, ob die Beobachtungen diesen paradox klingenden Satz bestätigen, die Herren Professoren Weyrauch und Riedler sprechen nirgends von einem Einfluss des Konsums respektive der Tageszeit auf den Wirkungsgrad.

### Der günstigste Wirkungsgrad.

Nachdem durch Rechnung gezeigt ist, dass es für den Wirkungsgrad des Systems Popp im Allgemeinen von Vorteil ist, wenn ein möglichst grosser Teil des Druckverlustes in der Rohrleitung und ein möglichst geringer Teil in dem zweiten Ventile vor sich geht, betrachten wir noch an der Hand einer graphischen Darstellung den Einfluss, den die Art und Weise des Druckverlustes auf den Wirkungsgrad ausübt.

Die nebenstehende Figur stellt in bekannter Weise die verschiedenen Zustände der Druckluft durch Punkte der $pv$ = Ebene dar; die isothermischen Kurven sind in dieser Ebene gleichseitige Hyperbeln, die adiabatischen Kurven steigen steiler herab als die isothermischen. Bei der Kompression bewegt sich die Luft von dem Punkt $A$ ($p = 1$ Atmosphäre, $T = 290$ = Zimmertemperatur) adiabatisch bis $B$ ($p = 7$ Atmosphären); dann wird die Luft durch das erste Reducierventil geschickt und hierbei zugleich mit dem Einspritzwasser vermischt, sie gelangt dadurch auf nicht genau bekanntem Wege etwa nach $C$ ($p = 6$ Atmosphären, $T = 333 = 60^0$ C.); dann kühlt sie sich in den Windkesseln und der Rohrleitung zu Zeiten schwachen Konsums unter konstantem Druck auf die Zimmertemperatur ab und erreicht so den Punkt $D$. Bis hierher mussten die Kompressoren im Ganzen die Arbeit leisten, welche durch das Flächenstück $A\,B\,C\,D\,E\,F$ dargestellt ist.




Nun geht die Luft durch das zweite Ventil und erreicht dadurch den Punkt $G$ ($p = 4^1/_2$ $T$ = Zimmertemperatur) sie geht dann unter konstantem Druck durch den Vorwärmeofen bis zum Punkt $H$ und dilatiert dann adiabatisch von $H$ bis $J$, bis zu einem Druck, der etwas grösser ist als 1 Atmosphäre. Die Motorarbeit wird dargestellt durch die Fläche $G\,H\,J\,K\,L$, sie ist um so grösser, je höher der Druck bei $G$ ist und je höher die Vorwärmung getrieben wird, da hierdurch die Linie $G\,H$ nach oben und die Linie $H\,J$ nach rechts gerückt wird.

Die Form des Weges $D\,G$ ist ohne Einfluss auf den Wirkungsgrad.

Die Kompressorarbeit zu verringern muss das hauptsächlichste Ziel aller Bestrebungen sein, die darauf hinzielen den Wirkungsgrad zu verbessern.

Wenn man von einer niedrigeren Temperatur als $T = 290$ ausgeht, so bewegt man sich auf einer adiabatischen Kurve, die links von $A\,B$ liegt, man verkleinert also, wie Herr Professor Weyrauch hervorhebt, die Kompressionsarbeit hierdurch. Doch ist diese Anfangstemperatur nur in geringem Grade der menschlichen Willkür unterworfen.

Die Einspritzung von Kühlwasser in die Luft vor der Kompression würde ebenfalls zur Verminderung der Kompressionsarbeit beitragen, wenn durch diese Einspritzung die Temperatur im Kompressor herabgesetzt würde; denn dann würde die Luft von $A$ aus nicht adiabatisch nach $B$, sondern nach einem links von $B$ liegenden Punkte geführt werden und hierdurch die Fläche, welche



Digitized by Google

die aufgewendete Arbeit darstellt, erheblich verkleinert werden. Faktisch weicht die Kompressionskurve nur sehr wenig von der adiabatischen ab, das Kühlwasser nützt also nichts zur Verbesserung des Wirkungsgrades.

Nun muss man wünschen, in einer möglichst weit nach rechts unten ausbiegenden Kurve von $B$ nach $G$ zu gelangen; der Druckverlust sollte also möglichst vor der Abkühlung der Luft eintreten. Höchst schädlich erweist sich hier wieder das Einspritzwasser; ohne dasselbe würde die Druckherabsetzung im ersten Ventil fast adiabatisch erfolgen, sie würde uns nicht nach $C$, sondern nach einem Punkt der Linie $p = 6$ führen, welcher wenig links von $A\,B$ liegt, und hiermit wäre dann eine Verkleinerung des in Frage kommenden Flächenstückes gegeben; zugleich aber würde hiermit die Schädlichkeit dieses Ventiles klar gelegt sein, denn mit Recht würde jedermann fragen, wozu man denn eigentlich die Luft auf 7 Atmosphären verdichte, wenn man sie unmittelbar darauf im Reducierventil auf einer fast mit $B\,A$ zusammenfallenden Linie auf 6 Atmosphären herabsetze.

Bringt uns das Einspritzwasser nach $C$, so müssen wir wenigstens noch wünschen, unter Vermeidung des Punktes $D$ direkt von $C$ nach $G$ zu gelangen. Bisher war dieses zu Zeiten starken Konsumes der Fall, die Luft ging dann von $C$ unter Vermeidung von $D$ nach dem Schnittpunkte von $D\,G$ mit $p = 5$ Atmosphären. Künftig sollen aber in Paris grosse unterirdische Luftreservoire angelegt werden, in denen die Druckluft sich natürlich unter konstantem Druck abkühlen wird, ehe sie ihren Weg durch das Rohrnetz antritt, der Punkt $D$ wird dann also stets erreicht werden.

Fassen wir die Forderungen zusammen, zu denen ein Theoretiker durch Betrachtung der Figur gedrängt wird, so sehen wir das überraschende Resultat, dass die Praktiker in Paris in zielbewusster Weise gerade das Gegenteil dieser Forderungen durchführen: die Theorie fordert, in einseitiger Berücksichtigung des Wirkungsgrades, die Weglassung der Wassereinspritzung in die Kompressoren, Verminderung des Druckverlustes im ersten Ventil, Verminderung des Kompressordruckes, Weglassung aller Aufspeicherungen von Druckluft, damit die Druckluft mit möglichst hoher Temperatur ihren Weg durch das Rohrnetz antritt. In der Praxis behält man die Kühlwassereinspritzungen und das erste Reducierventil bei, um die für den Betrieb gefährlichen hohen Temperaturen möglichst rasch herabzusetzen; den Kompressordruck will man sogar noch erhöhen, und die Aufspeicherungen von Druckluft sollen einen ungeheuren Umfang annehmen. In allen Streitpunkten unterliegt die Theorie, wie man ja einen günstigen Wirkungsgrad durchaus nicht mehr für den massgebenden Faktor bei einer Kraftübertragung ansieht; ich habe den Wirkungsgrad nur deshalb in den Vordergrund meiner Abhandlung gestellt, weil er der Berechnung und praktischen Messungen leicht zugänglich ist und weil eine Betrachtung desselben geeignet ist, Klarheit über die Vorgänge des Poppschen Verfahrens zu verbreiten.

Schliesslich ergeben die theoretischen Betrachtungen auch Fingerzeige, die von der Praxis befolgt werden können; so erscheint es mir durchaus möglich, den Kompressorendruck der Grösse des Konsums anzupassen; man wird zwar nicht während jeder kurze Zeit andauernden Verminderung des Konsums (z. B. während des etwa einstündigen Minimums zu der Zeit, in der in den meisten Werkstätten Mittagspause gemacht wird) den Kompressordruck vermindern können, dem dürfte die grosse Kapacität des Rohrnetzes widersprechen. Wohl aber wird man täglich zur Nachtzeit den Druck im Kompressor und Windkessel herabsetzen können; der im Rohrnetz anfangs vorhandene hohe Druck geht dann langsam ebenfalls herunter; zur Zeit schwächsten Konsumes wird dann die Luft im Kompressor vielleicht nur auf $5^1/_2$ oder 5 Atmosphären haben; man ersieht bei einem Blick auf die Figur, wie gering in diesem Fall die Kompressionsarbeit und wie günstig der Wirkungsgrad ist.

---

Hierauf machte Herr Prof. Dr. Blochmann einige Mitteilungen über die Darstellung und Verwendung von komprimiertem Sauerstoff. In Stahlcylinder von 5 bis 10 Liter Inhalt auf 100 Atmosphären komprimiert, ist der Sauerstoff seit kurzer Zeit ein leicht zugänglicher Handelsartikel geworden. Es ist das Verdienst des Dr. Elkan in Berlin (Tegelerstrasse 15), diesen Industriezweig in Deutschland eingeführt zu haben. Der Sauerstoff wird nach dem Brin'schen Verfahren durch Vermittelung von Baryumoxyd aus der Luft gewonnen und hierauf mit Hilfe starker Druckpumpen in leicht handliche Stahlcylinder gepresst, nachdem dieselben eine Druckprobe von 250 Atmosphären bestanden haben. Es wurden zwei solcher Cylinder mit komprimiertem Sauerstoff

Digitized by Google

vorgezeigt, die von Dr. Elkan zu diesem Zwecke freundlichst überlassen worden waren. Jeder Cylinder besitzt ein Mundstück aus Bronze, auf dessen Gewinde sich leicht ein Druckreduzierventil aufschrauben lässt, welches den Druck von 100 Atmosphären beim Entweichen des Gases auf eine halbe Atmosphäre herabmindert. Unter diesem Druck verlässt der Sauerstoff, sobald das Ventil mit einem Schlüssel geöffnet wird, den Stahlcylinder durch eine Röhre, über welche sich ein Kautschukschlauch schieben lässt, so dass der Sauerstoff leicht überall hingeleitet werden kann. Einige Experimente, welche der Vortragende anstellte, führten die überaus bequeme Verwendung des Sauerstoffs in dieser Form vor Augen. Da, wo man über Leuchtgas verfügt, lässt sich mit einem geeigneten Brenner ohne weiteres eine ungemein heisse Flamme erzeugen. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Ausströmungsgeschwindigkeit des Gasgemenges grösser ist, als die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Verbrennung in der Flamme. Bei richtiger Brennerkonstruktion muss der Druck, mit welchem der Sauerstoff die Brennermündung verlässt, 15mal so gross sein, als der des Leuchtgases. Dann befindet sich etwa 1 cm vor der Brennermündung eine kugelförmige, hellblaue Stelle in der Flamme, welche eine Temperatur von über 2000° C. besitzt; trotzdem wird das Metall des Brenners kaum warm. In einer solchen Flamme schmilzt ein Platindraht (Schmelzpunkt 1750° C.) sofort, wie der Versuch zeigte. Ferner gelang es, mit dieser Flamme in wenigen Minuten 10 g Silber in einem Tiegel zu schmelzen, sowie Platten aus Stahl, Guss- und Schmiedeeisen von 4 bis 5 mm Dicke durchzuschmelzen, so dass an der von der Flamme getroffenen Stelle ein Loch entstand. Ganz besonders eignet sich die Flamme zur Erzeugung des Drummond'schen Kalklichtes. Unter Verwendung eines Zirkonstiftes erhält man ein äusserst helles, blendend weisses Licht, das an Schönheit und Helligkeit dem elektrischen Licht nicht nachsteht, aber wohlthuender wirkt, weil es nicht soviel violette Strahlen enthält, als dieses. Das Zirkonlicht wird in geeigneten Lampen, deren Nickelgehäuse den Beobachter vor der Einwirkung des blendenden Lichtes schützt, bereits vielfach in der ärztlichen Praxis zur Beleuchtung von Körperhöhlen verwendet. Die grosse Intensivität des Lichtes macht es möglich, mit passenden Reflektoren auch in der Tiefe enger Körperräume noch alle Einzelheiten zu erkennen, und die weisse Farbe lässt seine Farbenveränderungen der rötlichen Schleimhäute so hervortreten, dass krankhafte Vorgänge noch diagnostizierbar sind, wo dieses mit dem gelben Lampen- oder Gaslicht nicht mehr möglich ist. Derartige Lampen verbrauchen in der Stunde 28 bis 30 l Sauerstoff; ein Stahlcylinder mit 1000 l Sauerstoff (welche 10 Mark kosten), reicht somit für 33 bis 36 Brennstunden aus.

Der Vortrag wurde durch vielfache Demonstrationen erläutert.

---

Herr Professor Dr. Hurwitz legt folgende Abhandlung über die Kettenbruch-Entwicklung der Zahl $e$ der Gesellschaft vor:

Seit Lambert*) weiss man, dass die Zahlen $\frac{e-1}{e+1}$ und $\frac{e^2-1}{e^2+1}$ — unter $e$ die Basis der natürlichen Logarithmen verstanden — eine Kettenbruch-Entwicklung von sehr einfachem Bildungsgesetze besitzen. Man scheint dagegen bislang nicht bemerkt zu haben, dass das Gleiche auch für die Zahlen $e$ und $e^2$ gilt.

Unter Kettenbruchentwicklung verstehe ich hier immer die gewöhnliche, regelmässige Entwicklung. Um diese zu erhalten, bildet man bekanntlich, von der zu entwickelnden Grösse $x$ ausgehend, die Gleichungskette

$$(1) \quad \ldots\ldots\ldots \quad x = a + \frac{1}{x_1},\ x_1 = a_1 + \frac{1}{x_2},\ \ldots,\ x_n = a_n + \frac{1}{x_{n+1}},\ \ldots\ ,$$

indem man für $a_n$ immer die nächste unter $x_n$ liegende ganze Zahl wählt, also $a_n$ durch die Ungleichungen

$$a_n \leqq x_n < a_n + 1$$

bestimmt. Der Kettenbruch selber ergiebt sich dann, wenn man aus den Gleichungen (1) die Grössen $x_1, x_2, \ldots$ eliminiert.

---

*) Beiträge, Bd. II.



Digitized by Google

Ich werde hier, um den Druck zu erleichtern, den Kettenbruch, welcher sich durch Elimination von $x_1, x_2, \ldots x_n$ ergiebt, nicht in der bekannten treppenförmigen Gestalt schreiben, sondern durch das Zeichen

$$(a, a_1, \ldots\ldots, a_n, x_{n+1})$$

andeuten. Die oben erwähnten Kettenbrüche stellen sich dann so dar:

$$(2) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad \frac{e-1}{e+1} = (0, 2, 6, 10, 14, \ldots\ldots),$$

$$(3) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad \frac{e^2-1}{e^2+1} = (0, 1, 3, 5, 7, \ldots\ldots),$$

Die Teilnenner dieser Kettenbrüche bilden arithmetische Reihen mit der Differenz 4 bezüglich 2, und die hierin ausgesprochene Gesetzmässigkeit gestattet es, die Gleichungen (2) und (3) in kurzer und prägnanter Form so zu schreiben:

$$(2') \ldots\ldots \quad \frac{e-1}{e+1} = (0, \overline{4m-2}), \qquad (m = 1, 2, 3, \ldots.),$$

$$(3') \ldots\ldots \quad \frac{e^2-1}{e^2+1} = (0, \overline{2m-1}), \qquad (m = 1, 2, 3, \ldots.).$$

Um nun aus der Gleichung (2) die Kettenbruchentwicklung von $e$ herzuleiten, bemerken wir, dass nach der Gleichung $\frac{2}{e-1} = \frac{e+1}{e-1} - 1$

$$(4) \ldots\ldots, \ldots\ldots\ldots \quad \frac{e-1}{2} = (0, 1, 6, 10, 14, \ldots\ldots)$$

ist. Offenbar werden wir hieraus die Entwicklung von $e-1$ und also auch von $e$ erhalten können, wenn wir im Stande sind, das Doppelte eines Kettenbruches wieder in Form eines Kettenbruches darzustellen. Dies gelingt nun in der That ganz allgemein durch die Gleichungen

$$(5) \ldots\ldots\ldots \quad 2 \,.\, (0, 2a, b, c\ ) = \left(0, a, 2b, \frac{c}{2}\right),$$

$$(6) \ldots\ldots\ldots \quad 2 \,.\, (0, 2a+1, b) = \left(0, a, 1, 1, \frac{b-1}{2}\right),$$

welche für beliebige Werte der Grössen $a$, $b$, $c$ erfüllt sind.

Die fortgesetzte Anwendung der Gleichung (6) auf den Kettenbruch (4) ergiebt die in Aussicht gestellte Entwicklung der Zahl $e$:

$$(7) \ldots\ldots\ldots \quad e = (2, 1, 2, 1, 1, 4, 1, 1, 6, 1, 1, 8, 1, \ldots.),$$

oder, wenn wir in kurzer Schreibweise das Gesetz, nach welchem die Teilnenner fortschreiten, kenntlich machen wollen:

$$(7') \ldots\ldots\ldots \quad e = (2, \overline{1, 2m, 1}), \qquad (m = 1, 2, 3, \ldots.).$$

In ganz entsprechender Weise finde ich aus der Gleichung (3) die Entwicklung der Zahl $e^2$:

$$(8) \ldots\ldots\ldots \quad e^2 = (7, 2, 1, 1, 3, 18, 5, 1, 1, 6, 30, 8, 1, 1, 9, 42, \ldots.),$$

oder kürzer:

$$(8') \ldots\ldots \quad e^2 = (7, \overline{3m-1, 1, 1, 3m, 12m+6}), \quad (m = 1, 2, 3, \ldots.).$$

Ein Blick auf die Entwicklungen (7) und (8) genügt, um sich zu überzeugen, dass weder die Zahl $e$ noch ihr Quadrat einer Gleichung zweiten Grades mit ganzzahligen Coefficienten genügt. Denn man weiss, dass die Kettenbruchentwicklung der Wurzel einer solchen Gleichung notwendig periodisch ist. Diese Eigenschaft der Zahl $e$ würde man freilich ohne Schwierigkeit auch schon aus den Entwicklungen (2) und (3) ableiten können, wie dieses von Herrn Stern*) geschehen ist.

An die vorstehenden Betrachtungen habe ich einige Untersuchungen allgemeineren Charakters geknüpft, welche ich, da sie einen grösseren Raum beanspruchen, andern Orts veröffentlichen werde. Doch möchte ich mir erlauben, hier einen Teil der Resultate, welche ich erhalten habe, mitzuteilen um die Entwicklungen (2), (3), (7), (8) von einem höheren Standpunkte aus zu beleuchten.

---

*) Algebraische Analysis.

Digitized by Google

Wir betrachten alle Kettenbrüche

(9) . . . $x = (a, a_1, \ldots a_k, c'_1, c''_1, \ldots c^{(r)}_1, c'_2, c''_2, \ldots c^{(r)}_2, c'_3, c''_3, \ldots c^{(r)}_3, \ldots\ldots)$

von folgendem Bildungsgesetz: eine endliche Zahl von Anfangsgliedern $a, a_1, \ldots . a_k$ sind keiner Einschränkung unterworfen; dagegen sollen die folgenden Glieder in die Reihen

(10) . . . . . $\left\{\begin{array}{llll} c'_1, & c'_2, & c'_3, & \ldots\ldots \\ c''_1, & c''_2, & c''_3, & \ldots\ldots \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots & & & \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots & & & \\ c^{(r)}_1, & c^{(r)}_2, & c^{(r)}_3, & \ldots\ldots \end{array}\right.$

angeordnet, $r$ arithmetische Reihen bilden. Sind die Differenzen dieser Reihen $d_1, d_2, \ldots d_r$, so ist also allgemein

(11) . . . $c'_{m+1} = c'_1 + m d_1,\ c''_{m+1} = c''_1 + m d_2, \ldots . c^{(r)}_{m+1} = c^{(r)}_1 + m d_r \ (m = 0, 1, 2, \ldots)$.

Die Differenzen $d_1, \ldots d_r$ sind nicht negative ganze Zahlen; es soll indessen nicht ausgeschlossen sein, dass einige derselben Null sind, in welchem Falle die betreffenden Reihen (10) aus ein und derselben unendlich oft wiederholten Zahl bestehen. Die Gesamtheit der Zahlen $x$, welche durch die Kettenbrüche von diesem Bildungsgesetze dargestellt werden, will ich zur Abkürzung als die Zahlklasse *(K)* bezeichnen. Dann bestehen folgende Sätze:

Bedeutet $x$ irgend eine Zahl der Zahlklasse *(K)*, so gehört auch $x' = \frac{Ax+B}{Cx+D}$ dieser Zahlklasse an, wenn $A, B, C, D$ irgend welche ganze Zahlen bezeichnen.

Da nach (7) und (8) die Zahlen $e$ und $e^2$ der Klasse *(K)* angehören, so folgt als spezieller Fall unseres Satzes:

Bezeichnen $A, B, C, D$ ganze Zahlen und entwickelt man $\frac{Ae+B}{Ce+D}$ $\left(\text{oder } \frac{Ae^2+B}{Ce^2+D}\right)$ in einen Kettenbruch, so werden die Teilnenner von einer gewissen Stelle ab eine oder mehrere in einander geschachtelte arithmetische Reihen bilden.

Dieser Satz findet in den folgenden, beliebig zu vermehrenden Beispielen seine Bestätigung:

(12) $\left\{\begin{array}{ll} 2e & = (5, 2, \overline{3, 2m, 3, 1, 2m, 1}), \\ \frac{e+1}{4} & = (0, 1, 13, \overline{4m+1, 16m+12}), \\ \frac{e+1}{8} & = (1, 4, \overline{5, 4m-3, 1, 1, 36m-16, 1, 1, 4m-2, 1, 1, 36m-4, 1, 1, 4m-1, 1, 5, 4m, 1}), \\ 2e^2 & = (14, \overline{3m-2, 3, 1, 3m-2, 48m-12, 3m-1, 1, 3, 3m, 48m+12}), \\ & \quad (m = 1, 2, 3, \ldots .). \end{array}\right.$

Ich will nun aus der Zahlklasse *(K)* insbesondere diejenigen Zahlen herausheben, für welche $r = 1$ ist, deren Kettenbruchentwicklung also die Gestalt

(13) . . . . . $x = (a, a_1, \ldots a_k, c, c+d, c+2d, c+3d, \ldots\ldots)$

besitzt. Bedeutet $g$ den Rest der Division von $c$ durch $d$, so ist

$$c = g + \lambda . d, \quad g < d,$$

und die Entwicklung (13) stellt sich in der Gestalt dar:

14) . . . . . $x = (a, a_1, \ldots a_k, g+\lambda d, g+(\lambda+1)d, g+(\lambda+2)d, \ldots\ldots)$.

Es besteht nun der Satz:

„Zwischen zwei solchen Zahlen

$$x = (a, a_1, \ldots a_k, g+\lambda d, g+(\lambda+1)d, g+(\lambda+2)d, \ldots .)$$
$$x' = (a', a'_1, \ldots a'_{k'}, g'+\lambda' d', g'+(\lambda'+1)d', g'+(\lambda'+2)d', \ldots .)$$

Digitized by Google

besteht keine bilineare Relation mit nicht sämtlich verschwindenden ganzzahligen Coefficienten, also keine Relation der Gestalt

$$Axx' + Bx + Cx' + D = 0,$$

ausgenommen den Fall, wo $g = g'$, $d = d'$ ist."

Hiernach kann also z. B. zwischen den beiden Zahlen

$$x = \frac{e-1}{2} = (0, 1, 6, 10, 14, 18, \ldots\ldots)$$
$$x' = \frac{e^2-1}{2} = (3, 5, 7, 9 \ldots\ldots\ldots)$$

keine bilineare Relation mit ganzzahligen Coefficienten stattfinden.

Eine solche Relation würde aber offenbar bestehen, wenn die Zahl $e$ Wurzel einer ganzzahligen Gleichung dritten Grades wäre. Denn eine Gleichung der Gestalt

$$\alpha e^3 + \beta e^2 + \gamma e + \delta = 0$$

lässt sich in die bilineare Relation zwischen $x$ und $x'$:

$$\alpha (2x+1)(2x'+1) + \beta (2x'+1) + \gamma (2x+1) + \delta = 0$$

umsetzen. Es ergiebt sich also als spezielle Folge unseres Satzes:

„Die Zahl $e$ genügt keiner Gleichung dritten Grades mit ganzzahligen Coefficienten."

Auf ganz elementare Weise lässt sich also, was mir als besonders bemerkenswert erscheint, der Nachweis führen, dass $e$ weder Wurzel einer ganzzahligen Gleichung ersten, noch zweiten, noch dritten Grades ist. Die transcendente Natur der Zahl $e$, d. h. der Umstand, dass $e$ nicht Wurzel einer ganzzahligen Gleichung beliebigen Grades ist, kann bis jetzt nur durch die Hülfsmittel der Integralrechnung nachgewiesen werden. Bekanntlich ist es eine der schönsten Leistungen des berühmten französischen Mathematikers Hermite*), diesen Nachweis geführt zu haben. An die Arbeit von Hermite anknüpfend, ist es dann Herrn Lindemann**) gelungen, auch die Transcendenz von $\pi$ zu beweisen, und damit das uralte Problem von der Quadratur des Cirkels zu einem endgültigen und befriedigenden Abschluss zu bringen.

## Sitzung am 3. Dezember 1891.

Herr Professor Dr. Samuel hielt einen Vortrag: Ueber die Selbstheilung der Entzündungen. Wie weit die verschiedenen Entzündungsprozesse von selbst, bei blosser Fernhaltung neuer Schädlichkeiten zu heilen vermögen, ist lange unbekannt geblieben, weil man aus humanen Rücksichten zögerte, schwerere Entzündungen ohne eingreifende Behandlung zu lassen. Erst die scheinbaren Erfolge der Homöopathie ermutigten zu der umfangreichen Anwendung der abwartenden exspektativen Methode. Seitdem kennt man die Statistik der Selbstheilung der einzelnen Entzündungsprozesse und hat dadurch auch einen sicheren Massstab für den Wert oder Unwert der Behandlungsmethoden gewonnen. Die Wissenschaft hat aber nicht bloss die Aufgabe, die Selbstheilung festzustellen, sondern auch deren Wege zu erforschen. Die Selbstheilung einer jeden Krankheit ist nur möglich, wenn zweierlei Bedingungen in ihrem Verlaufe erfüllt werden. Die Ursache der Krankheit, wenn sie noch im Körper weilt, muss überwunden, die Rückbildung des Krankheitsprozesses alsdann herbeigeführt werden. Der Vortragende erörtert eingehend, mittelst welcher Ver-

*) Sur la fonction exponentielle, Paris 1874.
**) Ueber die Zahl $\pi$. Mathematische Annalen, Bd. 20.

Digitized by Google

änderungen unser Körper mit den verschiedenen Kategorien der Entzündungsursachen fertig werden kann und welche Einrichtungen alsdann in Wirksamkeit treten, um den Entzündungsprozess selbst zurückzubilden. — Doch hat diese Selbstheilung ihre engen Grenzen. Viele Entzündungen heilen unter ihr sehr langsam, andere nur unter schweren Gefahren für die Erhaltung des Körperteiles, wie des Lebens selbst. Die ärztliche Thätigkeit hat daher viele und schwierige Aufgaben zu erfüllen. Näheres in Virchows Archiv Bd. 126.

An der Besprechung des Gegenstandes beteiligten sich Herr Professor Dr. Seydel und der Vortragende selbst.

---

Herr Professor Dr. Jentzsch erstattete hierauf einen Jahresbericht über die Verwaltung der geologischen Sammlungen des Provinzialmuseums, welcher unten hinter dem Jahresbericht des Präsidenten abgedruckt ist. Der Bericht desselben über die Verwaltung anthropologischer Sammlungen musste auf eine spätere Sitzung verschoben werden.

---

Hierauf eröffnete der Präsident die

## Generalversammlung.

Herr Stadtrat Holldack, Rendant der Gesellschaft, erteilt den Kassenbericht.
Darauf erfolgt die Wahl neuer Mitglieder. Es werden durch Kugelung gewählt:

Zu ordentlichen Mitgliedern:

Herr Dr. Georg Leichmann, Chemiker am landwirtschaftlichen Institut der Universität.
= Eduard Schmidt, Apotheker und Fabrikbesitzer.
= Dr. phil. Arnold Sommerfeld.
= Stamm, Major im Fuss-Artillerie-Regiment von Linger (Ostpreussisches No. 1).

Zu ausserordentlichen Mitgliedern:

Herr Professor Dr. Oskar Montelius, Museumsdirektor in Stockholm.
= Professor Dr. A. G. Nathorst, Museumsdirektor in Stockholm.
= Dr. O. Olshausen in Berlin.
= Dr. Johannes Ranke, Professor der Anthropologie in München.
= Reinhold Wobig, Wanderlehrer des landwirtschaftlichen Centralvereins westpreussischer Landwirte in Danzig.

Zum Protektor der Gesellschaft wurde hierauf Se. Excellenz der Herr Oberpräsident von Ostpreussen Graf Udo zu Stolberg-Wernigerode einstimmig durch Zuruf gewählt.

Der Vorstand für das nächste Jahr wurde endlich einstimmig durch Zettel gewählt und zwar

zum Präsidenten Herr Professor Dr. Lindemann,
zum Direktor Herr Professor Dr. Jentzsch,
zum Sekretär Herr Privatdozent Dr. Franz,
zum Kassenkurator Herr Kommerzienrat Weller,
zum Rendanten Herr Stadtrat Holldack,
zum Bibliothekar Herr Professor Dr. Langendorff.

---

Zum Schluss teilte Herr Professor Jentzsch mit, dass er, unterstützt vom Herrn Medizinalassessor Kowalewski, als dem Bevollmächtigten des Herrn Rittergutsbesitzers Oskar Tischler-Losgehnen, den vom Letzteren der Gesellschaft geschenkten wissenschaftlichen Nachlass Dr. Otto Tischlers nunmehr geordnet habe, und dass aus diesem Nachlasse unserer Gesellschaft alles überwiesen sei, was für dieselbe Interesse haben kann, nämlich:

Digitized by Google

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| an anthropologischen Werken . . . . . | 262 | Bände | und | 1161 | Broschüren, |
| an mathematischen und physikalischen Werken . . . | 142 | = | = | 74 | = |
| an sonstigen naturwissenschaftlichen Werken . . . . | 90 | = | = | 89 | = |
| an Wörterbüchern . . . . . | 13 | = | = | — | = |
| im Ganzen | 507 | Bände | und | 1324 | Broschüren, |

ausserdem eine Sammlung antiker Glasscherben nebst Dünnschliffen von solchen, eine Sammlung von Instrumenten, Apparaten und Werkzeugen zum Gebrauch bei prähistorischen Untersuchungen, und ein mit Notizbüchern, archäologischen Abbildungen, Skizzen und Handschriften angefüllter Schrank.

Der Besitz dieser Sachen wird die anthropologischen Arbeiten der Gesellschaft wesentlich fördern und das Andenken des derselben zu früh entrissenen bedeutenden Forschers für lange Jahrzehnte lebendig erhalten.

Der Präsident Herr Professor Dr. Lindemann sprach dem hochherzigen Geschenkgeber feierlich den Dank der Gesellschaft aus, welchem auch die Anwesenden durch Erheben von den Plätzen Ausdruck gaben.

## Bericht über das Jahr 1891.

Erstattet von dem Präsidenten, Professor Dr. Lindemann, in der Sitzung vom 14. Januar 1892.

Bei den Mitgliedern unserer Gesellschaft wird das abgelaufene Jahr nicht sobald in Vergessenheit geraten, leider nicht so sehr wegen besonders günstiger Ergebnisse unserer Arbeiten, als wegen der schweren Schläge, durch welche unsere Provinz und wir, durch welche vor allem die wissenschaftliche Erforschung unserer Provinz und ihrer Urgeschichte betroffen wurden.

Am frühen Morgen des 14. Mai wurde der Protektor unserer Gesellschaft, der Oberpräsident der Provinz Ostpreussen Dr. Albrecht von Schlieckmann durch einen plötzlichen Tod abberufen.

Am 28. August 1835 als Sohn des damaligen Obertribunals-Vicepräsidenten v. Schlieckmann in Magdeburg geboren, besuchte er zunächst das dortige Gymnasium zum grauen Kloster und später die Schulpforta. Nach vollendeten juristischen Studien promovierte er im Jahre 1857 als Doctor juris, machte im gleichen Jahre sein Auskalkulator- und 1862 sein Assessor-Examen. Im Jahre 1864 zum Landrat in Querfurt ernannt, wurde er 1876 zum Oberregierungsrat und Abteilungsdirigenten in Gumbinnen befördert und 1878 in gleicher Stellung und zugleich als Stellvertreter des Polizeipräsidenten nach Berlin versetzt. Im folgenden Jahre vertauschte er diesen Posten mit dem des Regierungspräsidenten in Gumbinnen, wurde dann 1881 Unterstaatssekretär in Ministerium und im März des folgenden Jahres Oberpräsident von Ostpreussen. Am 20. April trat er dieses Amt an und wurde gleichzeitig zum Kurator der Albertus-Universität ernannt.

Sein Interesse für die Wissenschaft hat der Verstorbene durch seine segensreiche Wirksamkeit für die hiesige Albertus-Universität andauernd bethätigt; seine Wahl zum Ehrendoctor der philosophischen Fakultät legt davon beredtes Zeugnis ab. Die Beziehungen unseres Protektors zu unserer Gesellschaft traten gegenüber dem vielseitigen Wirken des Dahingeschiedenen selbstredend zurück. Gerade im letzten Jahre, bei Gelegenheit des hundertjährigen Jubiläums schienen die Bande fester geknüpft zu sein; wiederholt hat er seitdem den Wunsch ausgesprochen, einer unserer Sitzungen beiwohnen zu können. Mit um so schmerzlicherem Bedauern sahen wir uns seiner einflussreichen Fürsprache bei den Behörden des Staates und der Provinz beraubt; um so lebhafter wird in unseren Herzen das dankbare Andenken an ihn unwandelbar andauern.

Von den ordentlichen Mitgliedern verschied nach langem Leiden am 21. Januar der Oberamtmann Eduard Boehm im Alter von 81 Jahren. Besonders um die Förderung der Landwirtschaft hat derselbe sich hohe Verdienste erworben; als einer der Ersten hat er die Melioration der Drainage auf seinen Besitzungen zur Ausführung gebracht und wertvolle Viehstämme zu Zuchtzwecken in die Provinz eingeführt; seiner Initiative ist es zu verdanken, dass die von tausenden Berufsgenossen besuchte Wanderversammlung deutscher Landwirte 1863 in Königsberg stattfand.

Digitized by Google

Im Dienste unserer Kommune hat der Verstorbene lange Jahre als einer der pflichttreuesten Stadtverordneten mitgewirkt; zwei Jahre hindurch verwaltete er das Ehrenamt des Vorstehers. Das Andenken an seine kraftvolle Persönlichkeit wird lange fortleben. Unserer Gesellschaft gehörte er seit 1859 an.

Am 18. März beendete ein Herzschlag das Leben des Professor Dr. Georg Bujack, eines Mannes, dessen ganze Thätigkeit der Pflege der vaterländischen Heimatskunde, insbesondere der Geschichte unserer Provinz für alle Zeiten und Gebiete gewidmet war. Er hatte 31 Jahre lang am hiesigen altstädtischen Gymnasium mit treuem Fleisse und peinlichem Pflichteifer gewirkt, seit 1861 war er Mitglied unserer Gesellschaft, seit 1883 Verwalter des Provinzialarchivs. Im Jahre 1869 trat er in den Vorstand der hiesigen Altertumsgesellschaft Prussia ein, seit 1872 war er Vorsitzender dieser Gesellschaft, welche in regem und segensreichem Wetteifer mit uns (neben der Provinzialgeschichte im Allgemeinen) die Urgeschichte unserer Provinz zu erforschen bestrebt ist. Es ist hier nicht der Ort näher anzuführen, was die Prussia der rastlosen Arbeitskraft, der bewundernswürdigen Hingebung des Verstorbenen verdankt; ein Gang durch die Räume des Prussia-Museums wird eindringlicher daran mahnen als die ausführlichsten Darlegungen dies könnten. Allzufrüh hat der Tod dem unermüdlichen, noch nicht 56 Jahre alten Manne die Feder aus der Hand genommen, um ihn zur ewigen Ruhe zu betten.

Schwer ist dadurch die Prussia-Gesellschaft und die Altertumskunde unserer Provinz betroffen worden. Ein hartes Geschick hat gewollt, dass bald darauf auch unsere Gesellschaft den Verwalter ihrer prähistorisch-archäologischen Sammlungen und langjährigen Bibliothekar verlieren sollte. Beide, Bujack und Tischler haben wir in der öffentlichen Sitzung, welche am 5. Februar dem Andenken Heinrich Schliemann's gewidmet war, zum letzten Male unter uns gesehen. Wurde jener durch einen raschen Tod dahingerafft, so war für Tischler der Tod eine Erlösung von langen und schweren Leiden. Wir haben Gelegenheit gehabt, uns am Sarge des Verstorbenen der Thätigkeit und Verdienste desselben zu erinnern. Die Zeit war jedoch leider zu kurz, um alle Momente gebührend hervorzuheben; Professor Hirschfeld's Nachruf in der „Königsberger Allgemeinen Zeitung" und Eduard Krause's Erinnerungsblatt in No. 31 des „Ausland" (3. Augutt 1891) geben manche Ergänzungen. Es sei mir hier gestattet, aus letzterem Aufsatze eine Stelle aus einem Briefe seines Bruders, des Herrn Oscar Tischler-Losgehnen, anzuführen:

„Geboren ist mein Bruder Otto am 24. Juli 1843 zu Breslau, wo unser Vater Bauinspector war. Dieser liess sich im Herbste 1849 nach Königsberg i. Pr. versetzen, weil er in der Nähe seiner Schwiegereltern sein wollte, die ein Gut in Ostpreussen besassen (Gutsbesitzer Puttlich-Losgehnen bei Bartenstein), welches, beiläufig bemerkt, nach dem Tode meiner Mutter in meinen Besitz übergegangen ist. Nachdem mein Bruder zusammen mit meinem jüngeren Bruder Fritz von einem Hauslehrer vorbereitet (die Anfangsgründe im Lesen und Schreiben hatte die Mutter den Knaben beigebracht), besuchte er von Ostern 1852 an das Friedrichskollegium zu Königsberg. Im Jahre 1859 zu Michaelis bestand er das Abiturientenexamen unter Dispensation von der mündlichen Prüfung, nachdem er auch in Sekunda nur $1^1/_2$ statt der sonst üblichen 2 Jahre gesessen. Schon auf der Schule hatte ihn das mathematische Studium mächtig angezogen. Wie alles, was er später erfasst, und wodurch er es trotz seiner Jugend zu bedeutenden Leistungen in dem, was er ergriffen, gebracht, so genügte ihm in der Prima das einfache Schulpensum lange nicht. Durch Ankauf von Büchern, also durch Selbststudium, machte er sich als Primaner, um nur ein Beispiel unter vielen herauszugreifen, mit der Differential- und Integralrechnung vollständig vertraut, so dass er in der Mathematik beim Abgang das Prädikat „Vorzüglich" erhielt.

Auf der Universität beschäftigte er sich mit Mathematik unter Richelot, besonders aber mit Physik unter dem berühmten Neumann bis Ostern 1863, worauf er noch ein Jahr, bis Ostern 1864, in Heidelberg zubrachte.

Als er zurückkam, starb am 14. März 1864 sein Vater, so dass er als ältester Sohn der Mutter in der Verwaltung des Hauses und des dabei liegenden Gartens beistehen musste. Besonders der letztere erregte sein volles Interesse. Ohne fachwissenschaftliche Vorlesungen zu hören, wurde er aus eigener Kraft Botaniker.

Sein feuriger strebsamer Geist wollte sich nicht in die engen Fesseln der Wissenschaft einschliessen lassen. Obwohl es ihm nicht schwer geworden wäre, sehnte er sich nicht nach einer Stellung, zu der eine Staatsprüfung erforderlich, er bildete sich durch physikalische Studien weiter,



Digitized by Google

trieb theoretisch und praktisch Botanik, diente beim 1. Regiment 1866 vom 1. April sein Militärjahr und beteiligte sich an dem Feldzug 1866, allerdings nur insoweit, als er mit dem Ersatzbataillon bis Prerau nachgeschickt wurde, ohne an dem wirklichen Krieg sich zu bethätigen. 1870 machte er den Krieg als Reservelieutenant des 43. Regiments mit. Er selbst kam unversehrt heim, geschmückt mit dem eisernen Kreuz; leider fiel unser zweiter Bruder Fritz, der am 14. August bei Courcelles verwundet wurde und am 30. September zu Wallerfangen in Privatpflege starb. Er hatte mit seinem Bruder Otto bei demselben Bataillon gestanden, war Observator an der Sternwarte zu Königsberg und hatte sich trotz seiner grossen Jugend schon einen Namen gemacht, so dass ihm im Alter von 20 Jahren der russische St. Andreasorden dritter Klasse für vergleichende Längengradmessungen verliehen wurde."

Unserer Gesellschaft gehörte Otto Tischler seit 1865 an, seit 1869 dem Vorstande derselben. Seiner rastlosen Thätigkeit verdanken wir den ausserordentlich umfangreichen Schriftenaustausch unserer Gesellschaft, auf welchem die Entwicklung unserer jetzt circa 12000 Bände zählenden Bibliothek hauptsächlich beruht. Aber die grössere Bedeutung des Verstorbenen für uns und für die Wissenschaft lag auf anderem Gebiete. Mit dem Jahre 1874, in welchem er die Verwaltung unserer archäologischen Sammlung übernahm, beginnt für letztere eine neue Epoche; seine reichen Gaben, seine ganze Kraft stellte er seitdem uneigennützig in den Dienst des Museums. In seinen zahlreichen Abhandlungen trug er durch Einführung strenger induktiver Methoden wesentlich dazu bei, die wissenschaftliche Grundlage der prähistorischen Forschung zu sichern; bald genoss er den Ruf einer allgemein anerkannten Autorität; nur Wenige können ihm auf seinem Forschungsgebiete an die Seite gestellt werden. Für die Erforschung unserer Provinz hat er Hervorragendes geleistet. Auch bei den Staatsbehörden fanden seine Verdienste gerechte Würdigung, was die Verleihung des Roten Adlerordens am Tage des hundertjährigen Jubiläums unserer Gesellschaft beweist. Sein Verlust eröffnet uns den Blick in eine schwer ausfüllbare Kluft.

Doch nicht den Gelehrten allein betrauern wir; der treue Mitarbeiter, der schlichte und liebenswürdige Mensch, der warm empfindende Freund wird uns unvergesslich sein. Auch von auswärts gingen unserer Gesellschaft manche Beileidsäusserungen zu; insbesondere gab Seine Excellenz der Herr Staatsminister von Gossler dem schmerzlichen Bedauern Ausdruck, welches das Ableben des „ausgezeichneten und aufopferungsfähigen" Dr. Tischler in ihm hervorgerufen habe. Herr Dr. Muck-Wien gedachte dankbar der vielen lehrreichen und erfrischenden Stunden, die er mit dem Abgeschiedenen erlebt habe, und fährt dann fort: „Keiner von allen deutschen Urgeschichtsforschern hat die verschiedenen Museen und ihre Schätze so genau studiert und gekannt wie er, keiner hat eine gleiche Zahl von Einzelheiten unserer Wissenschaft so beherrscht, so erweitert und vertieft, wie er! Und doch ist das, was er bisher geleistet, nur ein Bruchteil dessen, was er durch jahrelanges Forschen vorbereitet hatte; und das ist uns nun leider für immer verloren!" Dass auch auf der Anthropologen-Versammlung zu Danzig die Trauer um Tischler lebhaften Ausdruck fand, brauche ich kaum zu erwähnen.*)

Ferner verstarb am 7. Juni der frühere Buchhändler, Rentier A. Heylmann, Mitglied seit 1865, und 1875—79 Rendant unserer Gesellschaft; gerade in dieser Zeit wurde unser Museum eröffnet, und für dasselbe das Haus Lange Reihe 4 angekauft; seine Amtsführung war also eine besonders arbeitsvolle, und wir sind ihm für die vorzügliche Erledigung der Geschäfte zu dauerndem Danke verpflichtet. Am 17. April wurde im Alter von 63 Jahren der praktische Arzt Dr. Albert

---

*) Vergl. den Bericht im „Correspondenzblatte", insbesondere Seite 70 ff. Virchow sagt in seiner Eröffnungsrede: „Hier an dieser Stelle habe ich auszusprechen, dass wir einen schwereren Verlust, wie den von Tischler, in Deutschland augenblicklich nicht haben konnten. Wir besitzen in der That keinen zweiten Mann, der ein so vollständiges Wissen über die Gesamtheit der bis jetzt vorliegenden prähistorischen Funde besitzt, wie Tischler es in sich vereinigte. . . . . Er war allerdings begünstigt durch die Einrichtung der Gräberfelder; er hatte in der Sammlung der Physik.-ökonom. Gesellschaft grosse Reihen von charakteristischen Objekten zusammengestellt. Dieses Studium hatten wir uns vorgenommen; handelte es sich doch um eine Sammlung, die für die zeitliche Bestimmung dieser Entwicklungsperiode sichere Anhaltspunkte gewährt, und der im Augenblicke nichts gleich steht." Vergl. ferner Virchow: Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, etc. 1891, S. 752.

Digitized by Google

Falkenheim (Mitglied seit 1877) von einem plötzlichen Tode ereilt, am 21. Dezember ebenso der Privatdozent der Medizin Dr. Michelson, Mitglied seit 1883. Sein Vortrag über Haarbildung der Menschen (1884) wird manchem von Ihnen in Erinnerung sein. Am 27. Mai verstarb der Fabrikant chirurgischer Instrumente Grunewald, Mitglied seit 1880.

Auch von den auswärtigen Mitgliedern wurden uns mehrere durch den Tod entrissen. Am 28. März verstarb nach kurzer Krankheit an den Folgen der Influenza in Heidelberg Dr. George Hartung (Mitglied seit 1858). Er wurde am 13. Juli 1821 in Königsberg als Sohn des Stadtrats und Buchdruckers Hartung geboren. Ursprünglich widmete er sich der Landwirtschaft; nach Absolvierung einer Lehrzeit auf dem Lande genügte er seiner Militärpflicht und studirte dann in Eldena. Dort wurde er von einer schweren Lungenentzündung befallen und suchte Heilung im südlichen Klimat. Auf Madeira wurde er mit dem englischen Geologen Lyell und Professor Heer aus Zürich bekannt, und dadurch ist wohl seine fernere wissenschaftliche Bethätigung veranlasst worden. Nur im Sommer konnte er aus Rücksicht auf seine Gesundheit in seine Heimat zurückkehren, sonst wählte er Heidelberg als Aufenthaltsort. Wiederholte Reisen nach Norwegen, Schottland, Spanien, Amerika und viele kleinere Touren gaben ihm wissenschaftliche Anregung und erhielten ihn frisch. Die dadurch bedingte Abhärtung trug wohl zu seiner Kräftigung bei, so dass er ein höheres Alter erreichte, als seine kränklichen Jugendjahre erwarten liessen.*) — Am 30. März verschied nach langer Krankheit der Professor der Botanik und Direktor des botanischen Gartens in Leizig, Geheimer Hofrat Dr. August von Schenk im 76. Lebensjahre (Mitglied seit 1862). Die Beziehungen zwischen der untergegangenen (fossilen) und der recenten Vegetation zu erforschen, war das Hauptziel seiner Arbeiten; hier hat er sich unvergängliche Verdienste erworben. Auch fossile Arten Ostpreussens hat er gelegentlich in seinem Handbuche der Palaeontologie beschrieben. Im Kreise seiner Freunde und Fachgenossen ist dem unermüdlichen Forscher ein ehrendes Andenken gesichert.

Gedenken muss ich endlich des früheren Direktors der Irrenanstalten zu Allenburg und Dalldorf Dr. Julius Jensen, welcher am 26. April durch den Tod von schweren Leiden erlöst wurde; bis zu seiner Erkrankung gehörte er unserer Gesellschaft an.

Bei so zahlreichen Verlusten kann es nicht auffallen, wenn die Zahl der Mitglieder etwas niedriger ist, als im Vorjahre. Wir zählten am 1. Januar dieses Jahres 17 Ehrenmitglieder (darunter der Ehrenpräsident), 209 ordentliche Mitglieder (gegen 215), 190 auswärtige Mitglieder (gegen 197), zusammen 416 Mitglieder, gegen 429 am 1. Januar 1891.

In der General-Versammlung vom Dezember 1891 wurde Seine Excellenz der Oberpräsident von Ostpreussen, Graf Udo zu Stolberg-Wernigerode durch Akklamation zum Protektor gewählt; derselbe hat die Wahl angenommen, und wir hoffen in ihm einen einsichtigen und wohlmeinenden Vertreter unserer Interessen gewonnen zu haben. Als Bibliothekar trat Herr Professor Dr. Langendorff an Stelle Tischler's in den Vorstand ein; die Zusammensetzuug des letzteren blieb sonst unverändert.

Im verflossenen Jahre wurden neun Sitzungen gehalten, eine davon im mathematisch-physikalischen Institute, die übrigen im Deutschen Hause. Unter letzteren war eine öffentliche, welche sich eines ausserordentlich starken Besuches von Herren und Damen zu erfreuen hatte; in ihr sprach Herr Professor Hirschfeld über Leben und Wirken Heinrich Schliemann's**).

In den übrigen Sitzungen wurden (abgesehen von kleineren Mitteilungen) 17 Vorträge gehalten. An zwei Sitzungen schlossen sich die statutenmässigen General-Versamulungen an.

In der Sitzung vom 14. Mai konnte der 31 Band unserer Schriften (Jubiläumsband) vorgelegt werden; der Druck des 32. Bandes hatte unter dem Setzerstrike zu leiden. Derselbe enthält ausser der Gedächtnisrede auf Tischler eine Abhandlung von Seydel über die Flora der Kreise Braunsberg und Heiligenbeil und die gekrönte Preisarbeit von Dr. Schmidt über die hiesige Erd-

*) Von seinen Schriften seien erwähnt: 1. Tenerifa, geologisch und topographisch dargestellt (mit v. Fritsch und W. Reiss), Winterthur 1867; 2. J. Geikie's grosse Eiszeit und ihre Beziehung zum Alter des Menschengeschlechts, Archiv für Anthropologie 1877; 3. Die skandinavische Halbinsel, Virchow's Sammlung von Vorträgen; 4. Der Bergsturz von Elen, Zeitschrift d. Ges. f. Erdkunde; 5. Ueber die Azoren; 6. Die geologischen Verhältnisse der Insel Gran Canaria; 7. Ueber Thalbildung; 8. Geologische Beschreibung der Inseln Madeira und Porto Santo.

**) Vergl. Sitzungsberichte vom 8. Januar 1891.



Digitized by Google

thermometer-Station; die mit dem zweiten Preise gekrönte Arbeit kann erst im nächsten Bande zum Abdrucke kommen. Ein Knpferstich Tischler's von Mauer wird dem Bande als Titelblatt beigegeben werden.

In die Geschäfte Tischler's haben wir uns nach dessen Tode so geteilt, dass Herr Kollege Jentzsch die Verwaltung der prähistorischen Sammlungen übernahm, während die laufenden Geschäfte der Bibliothek von mir erledigt wurden.

Besonders wichtig für das Museum war der Besuch der „Deutschen Gesellschaft für Anthropologie", über den ich bereits früher eingehend berichtete.*) Bei dem tragischen Geschicke, das uns unsern Tischler entriss, konnten wir dieselben nicht so empfangen, wie es sonst unser Wunsch und unsere Pflicht gewesen wäre. Wir leben der Hoffnung, das Versäumte in einem späteren Jahre nachholen zu können.

Unser prähistorisches Museum wurde durch Ankauf einer sehr wertvollen Sammlung aus dem Nachlasse des Baron von Prinz wesentlich bereichert, ein Kauf, der nur durch die freigebige Hand Tischler's uns ermöglicht worden ist. Auf des letzteren Veranlassung wurden durch den Kastellan Kretschmann Ausgrabungen in Corben bei Mollehnen gemacht, bei denen wir uns der thatkräftigen Unterstützung des Herrn Major Pauly in dankenswerter Weise zu erfreuen hatten. Derselbe hatte schon früher einzelne Funde aus dem betreffenden Gräberfelde, das vermutlich der Periode C angehört, unserm Museum zukommen lassen. Umfangreicher waren die im Herbste auf den Feldmarken von Eislieten und Radnicken gemachten Ausgrabungen, welche ich schon in der Sitzung vom 1. Oktober erwähnto. Dass ein Teil unserer Sammlungen neu und besser aufgestellt wurde, indem das bisher unbenutzte Mittelzimmer jetzt den Funden aus der jüngsten heidnischen Zeit eingeräumt wurde, dass ferner unserm Museum aus Tischler's Nachlass durch die Güte seines Bruders eine reiche Sammlung von Büchern (507 Bände und 13024 Broschüren), Instrumenten, Handschriften etc. überwiesen wurde, ist ebenfalls schon hervorgehoben worden.**) Die früher von Tischler besorgte Verteilung des Korrespondenzblattes der Deutschen anthropologischen Gesellschaft in Königsberg ist jetzt von unserm Museum übernommen worden.

Die Verwaltung der geologischen Sammlung wurde, wie bisher, von Professor Dr. Jentzsch fortgeführt; derselbe wird über beide Sammlungen Ihnen noch eingehend berichten. Die geologische Abteilung unseres Museums hatte sich des Besuches von Professor Dr. Nathorst aus Stockholm zu erfreuen; Herr Professor Jentzsch benutzte Materialien desselben auf der Anthropologenversammlung in Danzig zu einem orientierenden Vortrage über die Geologie Westpreussens. An der Höhenschichtenkarte Ost- und Westpreussens ist weiter gearbeitet worden; die Sectionen Danzig und Königsberg wurden im Laufe des Jahres fertig gestellt. Sowohl die bisher erschienenen Blätter der Höhenschichtenkarte, als alle anderen von uns herausgegebenen kartographischen Werke und andere einschlägige Publikationen wurden auf dem internationalen Geographenkongresse in Bern im August 1891 zur Ausstellung gebracht.

Eine willkommene Erweiterung hat unser Museum dadurch erfahren, dass auch den Sammlungen des preussischen botanischen Vereins ein Raum zur Verfügung gestellt wurde. Wir freuen uns, dadurch mit dem botanischen Vereine, mit dem wir schon seit Jahren durch Veröffentlichung seines Jahresberichts in unseren Schriften in Verbindung standen, in noch engere Beziehung zu treten.

Die regelmässigen Beobachtungen an den Bodenthermometern im botanischen Garten der Universität sind Mitte Dezember 1891 definitiv eingestellt worden. Um noch genauern Aufschluss über den Gang der täglichen Schwankungen zu erhalten, wurden seitdem an je 10 Tagen im April, Juli und Oktober 1891 zweistündige, durch Tag und Nacht fortgesetzte Beobachtungen angestellt (und zwar durch die Herren Dr. Franz, Dr. Milthaler, Dr. A. Sommerfeld, Dr. Wiechert, Alfred Lemcke, Eugen Maey, dem Kastellan Kretschmann und Diener Schönwald unseres Museums). Durch dieselben soll gleichzeitig Material zur Beantwortung der Frage gewonnen werden, wie man aus

---

*) Vergl. den Sitzungsbericht vom 1. Oktober, sowie das letzte Heft des Correspondenzblattes für 1891, und Virchow's Bericht über den Besuch in Königsberg: Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie etc. S. 746 ff., 1891.

**) Vgl. auch den Bericht über die Sitzung vom 3. Dezember.

Digitized by Google

unsern drei täglichen Termin-Beobachtungen am Besten das wahre Tagesmittel der Temperatur ableitet. Die Anstellung dieser notwendigen Kontroll-Beobchtungen ist uns infolge nochmaliger Verhandlungen mit Herrn Oberpräsidialrat Maubach (als Vertreter des Kurators der Universität) und Herrn Professor Luerssen gestattet worden. Wir haben uns dagegen fest verpflichten müssen, entweder bis spätestens 1. Oktober über den Thermometern einen geschlossenen geschmackvollen Schutzkasten konstruieren zu lassen, oder die Thermometer im Frühjahr 1892 definitiv aus dem Garten zu entfernen. Die Herstellung des Kastens hätte nur den Zweck gehabt, die Thermometer als Inventarstücke zu konservieren; wissenschaftlich wertvolle Beobachtungen unter dem Kasten wären kaum möglich gewesen; die Anfertigung eines solchen ist deshalb nach reiflicher Ueberlegung unterblieben, und wir werden im nächsten Frühjahr die seit 18 Jahren bestehende Station definitiv auflösen müssen. Wir haben Hoffnung, noch einige weitere Kontroll-Beobachtungen (zur Beurteilung des Einflusses der Kupferröhren auf die Wärmeleitung) im Garten der Königlichen Sternwarte anstellen zu können. — Dass infolge unseres Preisausschreibens zwei Arbeiten von Dr. Schmidt in Gotha und Dr. Leyst in Pawlowsk bei Petersburg eingegangen und beide mit Preisen gekrönt wurden, darüber ist in der Generalversammlung vom 4. Juni eingehend berichtet worden.

Die Entwicklung unserer Finanz-Verhältnisse hat sich insofern günstiger gestaltet, als wir trotz erhöhter Anforderungen doch ohne Erhöhung des bisherigen Defizits die Verwaltung haben fortsetzen können. Erst in den folgenden Jahren werden die durch Neuordnung unserer Hypotheken erzielten Ersparnisse sicher noch mehr zur Geltung kommen. Wenn wir uns dann auch ferner der dankenswerten Unterstützung des Königlichen Ministeriums, des Landtages unserer Provinz und des Magistrates unserer Stadt werden erfreuen können, so dürfen wir hoffen, dass sich die Thätigkeit unserer Gesellschaft und unseres Museums zu einer immer reicheren und erfolgreicheren gestalten wird.

Digitized by Google

# Bericht über die Verwaltung des geologischen Provinzialmuseums

## im Jahre 1891.

Erstattet vom Direktor, Prof. Dr. A. Jentzsch.

Die dem Museum gestellte Aufgabe, alles zu sammeln, was über die Bodenbeschaffenheit und den geologischen Aufbau Ost- und Westpreussens Aufschlüsse giebt, ist auch im Berichtsjahre — wie seit Jahrzehnten — von den Bewohnern beider Provinzen in dankenswerter Weise gefördert worden.

Es schenkten:

Herr Ingenieur Bieske ein Stück Kugelsandstein aus einem Eisenbahneinschnitt der Strecke Memel-Bajohren. Dieser merkwürdige Geschiebetypus, welchen Verf. zuerst (im Jahrbuch der K. geolog. Landesanst. f. 1882, S. 571—582, Taf. XVIII) beschrieben und abgebildet hat, ist ein mit sehr viel Sand vermischter dolomitischer Kalkspath; er spaltet wie dieser rhomboëdrisch, zeigt aber äusserlich keine Krystallflächen, und schliesst sich somit dem berühmten krystallisierten Sandstein von Fontainebleau als äusserstes Glied an. Er entstammt paläozoischen Schichten der russischen Ostseeprovinzen, und findet das Maximum seiner Verbreitung als Geschiebe in Ostpreussen und angrenzenden Teilen Westpreussens, ist aber seitdem durch van Calcker (Zeitschr. geol. Gesellsch. XXXVI. 1884. S. 734 bis 736) in Holland, sowie durch Verf. in Geschieben verschiedener norddeutscher Provinzen wiedergefunden worden.

Herr Prof. Dr. Conwentz, Direktor des westpreussischen Provinzialmuseums in Danzig: ein Stück durch hydraulischen Druck zusammengepresster Bernsteinmasse, wie sie aus kleineren Stücken gegenwärtig auch in Palmnicken durch die Firma Stantien & Becker hergestellt wird.

Herr Müller Crispien einen von der See bei Cranz ausgeworfenen Knochenrest.

Herr Schachtmeister Ewert verkieseltes Holz aus der Grandgrube von Craussen bei Königsberg.

Herr Gutsbesitzer Fibelkorn-Warmhof bei Mewe: Feuerstein und Phosphorit von dort, sowie ein Stück fossiles Holz und senone Ostrea.

Herr Assessor Fink eine rugose Koralle von Pollwitten.

Herr Kandidat Gierke einige Geschiebeversteinerungen von Pobethen.

Herr Grawert: Trilobiten, Belemniten und andere Versteinerungen von Luisenwahl bei Königsberg.

Herr Gymnasiallehrer Dr. Gruber ein silurisches Geschiebe.

Herr Apothekenbesitzer Hellwig wiederum, wie seit längerer Zeit fast alljährlich, eine Kiste mit wertvollen Funden aus der Umgegend von Bischofstein, darunter wieder ein Kugelsandstein, ein Mammuthzahn und eine Anzahl verkieselter Hölzer nebst 29 Dünnschliffen der letzteren.

Herr Apotheker Herbig ein Stück obersilurischen Korallenkalkes mit Bryozoen vom samländischen Strand.

Herr Dr. med. Richard Hilbert Osteocollen aus der Gegend von Sensburg.

Herr Gymnasiallehrer Dr. Kiesow in Danzig eine kleine Anzahl besonders interessanter von ihm bestimmter westpreussischer Geschiebeversteinerungen.

Herr Ziegeleibesitzer Köhler-Steinort ein Stück Rentiergeweih aus dem dortigen Frühglacial. Unsere Provinz hat im Wiesenmergel zahlreiche Rentierreste geliefert, welche dem älteren Alluvium angehören und gewissermaassen das letzte Ausklingen der Eiszeit andeuten. Das ein kälteres Klima bedürfende Rentier, welches inmitten der Eiszeit in Frankreich gelebt hatte, zog sich beim Verschwinden der norddeutschen Eisdecke allmählich nach Norden zurück. Mit Rücksicht auf die geographische Lage unserer Provinz dürfen wir annehmen, dass, wie heute das Elch, so in früheren Jahrtausenden das Ren in Ostpreussen länger oder mindestens ebenso lange als in irgend einem anderen Teile Deutschlands hier gelebt habe, dass mithin die Rentiergeweihe des Wiesenmergels die jüngsten deutschen Reste des Tieres darstellen. Die frühglacialen Reste desselben aus unseren Haffziegeleien von Steinort, Reimannsfelde, Lenzen und Succase sind die ältesten, die man kennt, und jedenfalls weit älter als die französischen und süddeutschen. Schon früher hatte Verf. eine Anzahl unserem Frühglacial entstammender Knochen als Ren

Digitized by Google

(Cervus Tarandus) erkannt; der Steinorter Fund bestätigt und ergänzt nun diese Bestimmung aufs erfreulichste.

Herr Ziegeleibesitzer Lühlow eine Anzahl Knochen, darunter einen grossen Säugetierwirbel aus den gleichen Frühglacial-Schichten von Hopehill bei Reimannsfelde.

Herr Regierungsbaumeister Leipziger schöne Osteocollen (d. h. Röhren losen Kalkcarbonats, welches Sickerwässer in trockenen Diluvialsanden um verrottende Wurzeln herum absetzen); desgl. eine Anzahl Belemniten, welche in den Einschnitten der Eisenbahnbaustrecke Marienburg-Miswalde reichlich vorkommen und teils der gewöhnlichen Obersenonart Belemnitella mucronata, teils der selteneren Untersenonart Actinocamax mammillata angehören, welche unsere ostpreussischen Kreide mit derjenigen der südschwedischen Provinz Schonen gemein hat.

Fräulein E. Lemke ein Orthoceras und zwei Gesteinsproben von Rombitten bei Saalfeld.

Herr Rittergutsbesitzer v. Saint-Paul auf Maraunen auf besonderen Wunsch ein aus drei grösseren Proben bestehendes Profil des Wiesenmergels, in welchem dort Rentierreste gefunden sind. Solche Profile von Torf mit unterlagerndem Wiesenmergel zu sammeln, ist für das Studium der Reihenfolge, in welcher die hauptsächlichsten Tier- und Pflanzenarten in Preussen eingewandert und ausgestorben sind, von grösster Bedeutung. Die specielle botanische Untersuchung der Proben ist durch Herrn Lemke bereits begonnen worden.

Herr Gymnasiallehrer Dr. Schirlitz in Danzig einige Proben interessanter westpreussischer Geschiebe krystallinischer Silikatgesteine, als Beläge zu einer in Arbeit befindlichen Monographie desselben.

Schüler Schönwald einen Trilobit von Spittelhof bei Königsberg.

Herr Konrektor Seydler in Braunsberg, welchem unser Museum wie die naturwissenschaftliche Erforschung Ostpreussens schon so vieles verdankt, eine Anzahl Silur- und Kreideversteinerungen, alluviale Säugetierreste, sowie drei Stücke verkieseltes Holz.

Herr Gutsbesitzer Spandöck ein versteinertes Holz aus einer Mergelgrube von Langehnen bei Grünhof.

Herr Antiquar Spengler zwei wohlerhaltene Senonspongien von Bartenstein.

Herr Grandgrubenbesitzer Steffler silurische Versteinerungen sowie einen Mammuthzahn vom Nassen Garten bei Königsberg.

Herr Bohrunternehmer Studi-Pr. Holland eine Probe Blaueisenerde von einer Wiese des Herrn Frohberg in Kreulsberg (Sektion 21 Elbing der geologischen Karte).

Herr Apotheker Weiss eine Scapula von Cervus sp. vom Seestrand bei Cranz.

Herr Lehrer Zinger wiederum, wie schon so oft, eine Kiste mit Versteinerungen aus der Gegend von Pr. Holland, und

der Magistrat zu Bartenstein den Kieferknochen eines Walfisches, der, falls in dortiger Gegend gefunden, nur diluvial sein kann. Leider liegt ein Fundbericht über das seit langer Zeit dort aufbewahrte Stück nicht vor, weshalb eine Verschleppung durch Reisende nicht völlig ausgeschlossen erscheint. Kleinere Reste von Cetaceen sind schon wiederholt im Diluvium der Provinz gefunden.

Ausserdem sammelte Verf. Schichtproben und Versteinerungen des Alluvium, Diluvium und Tertiär in den Gegenden von Danzig, Marienwerder, Rosenberg und Tuchel in Westpreussen und von Palmnicken in Ostpreussen; ebenso die beiden Museumsdiener Kretschmann und Schönwald zahlreiche versteinerungsführende Senon-, Cenoman-, Jura- und Silurgeschiebe, einzelne fossile Knochen und Kieselhölzer in der Umgebung Königsbergs und etwa 450 frühglaciale Knochenreste in den Haffziegeleien bei Reimannsfelde. Angekauft wurde ausserdem ein Stück Krant des samländischen Oligocän mit eingeschlossenem Bernstein.

Durch vorstehende Zugänge, wie durch Ausarbeiten grösserer Geschiebe wuchs die Zahl der im Hauptkatalog eingetragenen Stücke von 26680 auf 26925, mithin um 245. Die Zahl der neukatalogisierten Stücke würde weit grösser sein, wenn nicht sämmtliche Kräfte des Museums durch die Vertretung des erkrankten, am 18. Juni 1891 verstorbenen Direktors der archäologischen Abteilung des Museums, Dr. Otto Tischler, sowie durch die Uebernahme seines wissenschaftlichen Nachlasses in ganz ungewöhnlicher Weise in Anspruch genommen worden wären.

Digitized by Google

Zu der im Provinzialmuseum seit Jahren gepflegten Sammlung provinzieller Specialkarten schenkte die königliche Eisenbahndirektion zu Bromberg wiederum eine Anzahl Specialpläne und Profile neugebauter Eisenbahnen durch die Herren Bauinspektor Matthes in Fordon und Abteilungsbaumeister Teichgräber in Saalfeld; ebenso sandte der Herr Chef der königl. Landesaufnahme Generallieutenant Schreiber wiederum photographische Abzüge ostpreussischer Messtischblätter gegen Erstattung geringer Kosten gütigst. Herr Apothekenbesitzer Lottermoser schenkte für die Sammlung photographische Landschaftsbilder Ost- und Westpreussens (deren Vermehrung uns sehr erwünscht ist!), zwei selbstgefertigte Ansichten der Stadtlage von Rosenberg, und Herr Oberpräsident, Staatsminister Dr. von Gossler sandte gütigst die Analysen mehrerer westpreussischer Thone.

Ein besonderes Gewicht wurde fortgesetzt auf die Erlangung von Bohrproben gelegt, durch deren eingehende Untersuchung und Vergleichung allein ein Bild von dem tieferen Untergrunde des Flachlandes allmählich gewonnen werden kann. Solche Bohrproben sowie zum Teil Zeichnungen von Bohrproben wurden auf Verfügung des königlichen Generalkommandos des 1. Armeecorps zu Königsberg und des 17. Armeecorps zu Danzig, der königlichen Regierungen zu Königsberg, Gumbinnen, Danzig und Marienwerder, sowie der königlichen Eisenbahndirektion zu Bromberg durch die Herren Baubeamten eingeliefert und zahlreiche weitere Bohrproben durch die Herren Bohrunternehmer. An Zahl der eingesandten Proben steht wiederum Herr Ingenieur Bieske-Königsberg voran mit 26 Profilen von 1758 m Gesamttiefe. Es sind, nach den 41 Sektionen der geologischen Karte der Provinz Preussen geordnet:

Sektion 3. Rositten: von dem Dünenwärtergehöft in Rositten auf der Kurischen Nehrung 1—75 m Tiefe.

" 6. Königsberg: In Königsberg, auf der Lastadie 2 Bohrungen von 20 bez. 22 m.
Mendthals Brennerei 13—55 m.
Zweite Brunnenbohrung im Proviantamt Steindammer Wallgasse 10—146 m.
Bei den Petroleum-Tanks in Cosse 0—38 m.
Kalthof bei Königsberg, projektierte Pionierkaserne 0—100 m.
Aweiden b. Königsberg, Untertreteraum an der Ringchaussee 0—100 m.

" 6. Königsberg: Pillau, Garnisonlazareth 1—73 m.
Russischer Damm 0—70 m.

" 8. Insterburg: Mehlauken, am Wasserstationsbrunnen des Bahnhofes 6—49 m.
Insterburg, Schlosskaserne 98—207 m.

" 14. Heiligenbeil: Brauerei Wickbold, aus einem zweiten Bohrloch (über das erste ist bereits im Jahre 1890 berichtet worden) 0—97 m.

" 15. Friedland: Sillginnen bei Skandau 0—20 m.
Solknick bei Skandau 0—38 m.
Borken bei Bartenstein 0—60 m.
Meierei Gerdauen 11—20 m.

" 16. Nordenburg: Meierei Nordenburg 1—59,25 m.

" 17. Gumbinnen: Neubau des Garnison-Lazareths in Naurotschatschen bei Gumbinnen 1—47 m.

" 21. Elbing: Bahnhof Pr. Holland 0—32 m.

" 24. Lötzen: Meierei Barten 12—15 m.
Daselbst zweites Bohrloch 7—38 m.
Malliens Grundstück in Barten 8—49 m.
Carlshof bei Rastenburg 13—85 m.
Krausendorf bei Rastenburg 0—97 m.

" 36. Cronea.d.B.: Meierei in Woynowo, Kreis Bromberg 23,5—37 m.

Herr Bohrunternehmer Blasendorff in Berlin und Osterode, vertreten durch Herrn Kapischke in Osterode, sandte 15 Profile von zusammen 640 m, nämlich:

Sektion 29. Rosenberg: Körberrode bei Lessen 10—39 m.

" 30. Allenstein: Osterode, Schott's Grundstück am Bahndamm 0—38 m.
Enders Rossgarten am See 0—22 m.
Kapischkes Grundstück 0—44 m.

Digitized by Google

Daselbst zweites Bohrloch 0—60 m.
Neue Infanteriekaserne.
Drei Profile von je 90, 92 und 93 m Tiefe, Bohrregister und Lageplan derselben erhielten wir gleichzeitig durch die Königl. Garnisonverwaltung zu Osterode.
Försterei Grünort bei Liebemühl 0—24 m.

Sektion 38. Strassburg: Petersdorf bei Ostrowitt, Kreis Löbau, 1—36 m.
Provinz Posen: Luisenmühle bei Schulitz: 5 Profile von je 3—4 m.

Ferner sandten ein Bohrproben von

Sektion 1. Krottingen: Herr Abteilungsbaumeister Viereck 8 Profile von zusammen 142 m, nämlich
Bahnhof Bajohren 15—87,5 m.
Bahnhof Collaten 0—31,65 m.
Bahnhof Deutsch-Crottingen 1—23 m.
und Herr Kreisbauinspektor Weber 8 kleine Profile von 4,5 bis 20 m, zusammen 74,5 m, vom Bauplatz der Dange-Brücke zwischen Ackitten und Collaten.

= 6. Königsberg: Herr Bohrunternehmer E. Quäck vom Wrangelturm in Königsberg 14—107,5 m.

= 8. Insterburg: Die Königliche Regierung zu Gumbinnen vom Lehrer-Seminar in Karalene 0—86 m.

= 21. Elbing: Herr Landrat Dr. v. Zander in Marienburg von Tiegenhof 120—142 m.

= 27. Tuchel: Herr Brunnenbauer Rohde ein kleines Profil von Polnisch-Cekzin und Herr Landrat Delbrück verschiedene Nachrichten über Braunkohlenvorkommnisse des Tucheler Kreises.

= 29. Rosenberg: Das Garnison-Bauamt zu Dt. Eylau vom Grundstück des Kaufmanns Conrad in der dortigen Osteroder Strasse 1—19 m.

Sektion 29. Rosenberg: Dasselbe von Majewskis Grundstück in der dortigen Löbauer Strasse 1—90 m.

= 29. Herr Baumeister Teichgräber von der Haltestelle Gr. Hanswalde 0—27,25 m.

= 36. Crone: Herr Bauinspektor Matthes von den behufs Fundierung der neuen Eisenbahn-Weichselbrücke bei Fordon ausgeführten kleinen Bohrungen 17 Profile von zus. 112 m Tiefe nebst einer Profilzeichnung.

= 38. Strassburg: Herr Lehrer Wierzba in Sugainko, Kreis Löbau, verschiedene Bohrproben.

Im Ganzen sind mithin 77 Bohrprofile von zusammen etwa 3200 m Tiefe eingeliefert worden. Die mittlere Tiefe dieser Bohrprofile betrug 41,6 m, die grösste Tiefe (in Insterburg) 207 m. Im Vorjahre waren 53 Bohrprofile von zusammen 1822 m, im Mittel also 41,9 m Tiefe eingegangen.

57 Bohrungen des Jahres 1891 stehen in quartären Schichten, 20 Bohrungen durchsanken das Diluvium.

Aeltere Schichten als Kreide waren bisher in Westpreussen noch niemals, in Ostpreussen nur einmal (1876) zu Purmallen bei Memel erschlossen worden, wo ein zu geognostischen Zwecken vom Fiskus abgeteuftes Bohrloch bei 0—70 m Tiefe Diluvium, 70—76 m glaukonitisches Tertiär, 76—95 m Jura, 95—232,6 m Trias, 232,6—259,5 m Zechstein und darunter bis 289 m Tiefe Devon durchsank.

12½ Kilometer nordnordöstlich dieses Punktes wurde im Berichtsjahre auf dem nahe der russischen Grenze gelegenen Bahnhof Bajohren unmittelbar unter Diluvium bei 77,5—87,5 m Tiefe schwärzlicher Thon mit irisierenden Schalenbruchstücken erbohrt, welcher der thonigen Stufe des Jura von Purmallen entspricht, mithin dem Kelloway, und zwar dessen mittlerer und unterer Abteilung[1]) angehört. An beiden Bohrpunkten liegt der Jura fast in gleicher Tiefe unter der Oberfläche; da letzterer aber nach Bajohren hin ansteigt, so steigt nach NNO auch die Oberfläche des Jura in gleichem Maasse wie die Oberfläche des Geländes. Das durch Professor Grewingk[2]) beim

1) Vergl. Jentzsch, Oxford in Ostpreussen. Jahrb. K. geolog. Landesanstalt für 1888. S. 378—389.
2) 105. Sitzungsber. d. Dorpater Naturf. Gesellschaft 1878.



Digitized by Google

Vergleich der Purmaller Schichten mit den in Kur- und Livland zu Tage tretenden ermittelte südlich gerichtete Gefälle der Schichten von $^1/_6$ bis $^1/_5$ Grad wird hierdurch vollkommen bestätigt. Je weiter wir südwärts in Ostpreussen gehen, um so merklicher wird das Gefälle, und schliesslich lässt dasselbe Mulden und Sättel deutlich erkennen. Die Aufschlüsse der Kreide in und bei Tilsit, Königsberg, Elbing u. s. w., über welche Verfasser widerholt berichtet hat, zeigen das klar. Nicht minder wird die weiter vom Verfasser erkannte Thatsache, dass in einem grossen Teil des nördlichen Ostpreussens das Tertiär, und an seiner Nordspitze die Kreidebildungen fehlen oder doch nur in kümmerlichen Resten erhalten sind, durch das Bohrloch Bajohren weiter bestätigt.

Zwei Bohrungen, in denen schon in den Vorjahren[1]) Kreide angetroffen war, wurden weiter vertieft, so dass man diese nun zu Tiegenhof aus 115—142 m, und in der Schlosskaserne zu Insterburg aus 65—207 m Tiefe kennt.

In Königsberg hat das Bohrloch II. im Proviantamt bis 122 m Tiefe unzweifelhafte Diluvialschichten durchsunken, und erst die tiefsten Proben sind zur Kreide zu stellen. Das in nur 88 m Entfernung 1888 abgesenkte I. Bohrloch hatte bei 88—97 m Tiefe im Diluvium kräftig aufsteigendes Wasser erschlossen, während das neue keines lieferte, aber auch überhaupt eine bemerkenswerte Verschiedenheit der Schichtung erkennen lässt. Bedenkt man nun, dass in dem grössten Teile der Stadt Königsberg das Diluvium in zahlreichen Bohrungen nur 39—57 m mächtig ist, so tritt durch das neue Bohrprofil der unterirdische Abfall des Kreidemassivs in der Gegend des Steindammer Thors, auf welchen ich früher[2]) als auf ein auch theoretisch wichtiges Vorkommen aufmerksam gemacht hatte, in ein helleres Licht. Schon früher stellte ich fest, dass das Diluvium jener Stadtgegend in der Uniongiesserei 65 m mächtig, aber in der Infanteriekaserne am Steindammer Thor bei 76,8 m Tiefe, im Reduit Krauseneck bei 77,8 m Tiefe noch nicht durchsunken ist. Hier erhalten wir nun gar eine Mächtigkeit von 122 m gegenüber durchschnittlich 50 m in anderen Stadtgegenden. Die aus diesem westlichsten Stadtteile vorliegenden Bohrprofile zeigen grosse Verschiedenheiten der Schichtung und der Wasserführung. Die stattgehabten Störungen, auf welche dies schliessen lässt, und deren Charakter und Epoche vorläufig noch unbestimmt bleiben mag, treten hier auch in dem Material der Geschiebemergel hervor, welches in seiner Hauptmasse einmal miocän, ein andermal oligocän oder senon ist, um mit typisch nordischem Material abzuwechseln.

In Königsberg wurden ferner im Wrangelturm Kreideschichten erreicht. Neue Kreideaufschlüsse sind Kalthof bei Königsberg in 67—100 m Tiefe und Bahnhof Mehlauken der neuen Eisenbahn Labiau-Tilsit in 46,2—49,0 m Tiefe. An beiden Orten liegt glaukonitischer Kreidemergel unmittelbar unter Diluvium.

Glaukonitisches Unteroligocän wurde in Pillau am russischen Damm bei 52—70 m und daselbst im Garnisonlazareth bei 50—73 m getroffen; sowie in Königsberg im Wrangelturm und in Mendthals Fabrik.

Posener Septarienthon, welcher wahrscheinlich ein örtlicher Vertreter des Oligocän ist[1]), erbohrte man bei Schulitz im Regierungsbezirk Bromberg, endlich:

Braunkohlenbildungen auf Bahnhof Pr. Holland bei 31—32 m und an einzelnen Punkten bei Tuchel, sowie im Weichselbett zwischen Fordon und Ostrometzko. Erstere gehören dem Miocän, letztere dem Oligocän an.[3])

Ein besonders wichtiger und merkwürdiger Aufschluss wurde endlich in Osterode erzielt. Dort durchsanken vier Bohrungen von 90—93 m Tiefe sämtlich eine zwischen 32 m und 68 m Tiefe, also mitten im Diluvium eingelagerte Scholle von Kreide und Tertiär. In allen vier Bohrungen enthält diese Scholle Kreide unter glaukonitischem Oligocän, in einem Bohrloch über letzterem noch Braunkohlenbildung. Die Scholle ist in senkrechter Richtung 27—34 m mächtig, mindestens 350 m lang und mindestens 120 m breit! Diese ganze, jedenfalls weit über eine Million Kubikmeter enthaltende Masse ist, im wesentlichen die neuere Schichten-

---

1) Vergl. des Verf.'s Verwaltungsber. über die Jahre 1888, 1889, 1890 in Sitzungsber. d. P.-Ö. Ges.

2) Vgl. Jentzsch, Beiträge zum Ausbau der Glacialhypothese im Jahrb. K. geolog. Landesanst. f. 1884, S. 438—524, Taf. XXVIII a u. b, insbesondere den Abschnitt II. das Profil des Pregelthales in Königsberg, S. 452—486.

3) Vergl. Jentzsch, Die neueren Fortschritte der Geologie Westpreussens. Leipzig, Engelmann 1888. S. 10—19. Abdruck aus Schriften Naturf. Gesellsch. Danzig NF. Bd. VII. Heft 1.)

Digitized by Google

folge beibehaltend, über eine darunter noch 30 m mächtige Diluvialmasse seitlich fortbewegt worden! Zwar ist schon eine Reihe von Fällen beobachtet, die als durchaus analog bezeichnet werden müssen, aber noch keiner, der bei so grossem Maassstabe so klar aufgeschlossen worden wäre!

Die Osteroder Lagerungsverhältnisse bestätigen aufs neue die vom Verf. seit einer Reihe von Jahren verfochtene und alljährlich durch neue Beispiele beleuchtete Lehre von der weiten Verbreitung quartärer Dislokationen in Ost- und Westpreussen bezw. Norddeutschland. Diese zuerst durch Prof. v. Könen mit Beobachtungen vom Harzrande gestützte Hypothese darf nunmehr wohl als eine begründete angesehen werden, zumal auch frühere Gegner mehr und mehr zu derselben übergehen. Da Verf. auch die Oberflächengestaltung des Landes, wie die Einsenkungen der Seeenketten und die erste Anlage der später durch Erosion ausgestalteten Flussthäler auf tektonische Ursachen zurückführt, so soll die vom Verf. gemeinsam mit Herrn Schulamtskandidat Vogel mit grosser Mühe bearbeitete Höhenschichtenkarte Ost- und Westpreussens im Massstabe 1:300000 zum speciellen Studium der erwähnten jugendlichen Gebirgsbildungen dienen. Von diesem durch die Physikalisch-Oekonomische Gesellschaft in Farbendruck herausgegebenen Kartenwerke sind nunmehr die Blätter Marienwerder, Danzig und Königsberg erschienen (in Kommission bei W. Koch à Blatt 2 Mk.).

Durch die Bohrungen in Pillau wurden des Verfassers frühere Mitteilungen über eine etwa 100 Fuss betragende Senkung ostpreussischen Strandgebietes in alluvialer Zeit aufs neue bestätigt

Auch die von der Nordschweiz ausgehende, für Norddeutschland bisher hauptsächlich auf Materialien unseres Museums beruhende und noch immer nicht allgemein anerkannte Annahme einer Interglacialzeit hat durch Aufschlüsse bei Kottbus[1]) und am Nordostseekanal[2]), sowie durch entsprechende Beobachtungen bei Moskau[3]) und in der Südschweiz[4]) neue Stützpunkte gewonnen. Danach war das Klima der Interglacialzeit sogar noch etwas milder als das heutige, was besonders durch das Vorkommen grossblättriger Rhododendren in den Alpen angezeigt wird. Möchten daher doch diejenigen Fachgenossen, welche auf dem 5. internationalen Geologen-Kongress zu Washington am 27. August 1891[5]) immer noch Zweifel an der Existenz der Interglacialstufe hegten, die einschlagenden Verhältnisse Ost- und Westpreussens kennen lernen!

Eigenartige Schwierigkeiten bereitet die Frage nach der genaueren Herkunft unserer Diluvialgeschiebe. Im Jahre 1880 wählte Verfasser als einzigen sicher gangbaren Weg hierzu den, von sämtlichen im Provinzialmuseum vorhandenen versteinerungsleeren Geschieben ein Bruchstück mit Bezeichnung der Inventarnummer nach Stockholm zu senden, damit es von den dortigen Geologen, welche allein einen Gesamtüberblick der Gesteine Skandinaviens haben können, verglichen und bestimmt werde. So gelangten 365 Stücke nach Schweden, wurden dort durch Lundbohm bestimmt,

---

1) Nehring über eine besondere Riesenhirschrasse in Sitzungsber. Naturf. Freunde. Berlin, 1891. No. 8, S. 151—162. Nach brieflichen Mitteilungen, welche die gedruckte Beschreibung der Erdschichten ergänzen, kann meines Erachtens das interglaciale Alter des Cervus dort nicht zweifelhaft sein.

2) C. Weber, N. Jahrb. f. Mineralogie. 1891. II. S. 62—85, 228—230;
R. v. Fischer-Benzon, die Moore der Provinz Schleswig-Holstein. Abhandl. d. Naturw. Vereins zu Hamburg. XI. 3. 1891. S. 1—78.

3) N. Krischtafowitsch, Anzeigen einer interglaciären Epoche in Centralrussland (Umgebungen des Dorfes Troizkoje, Gouvernement Moskau). Moskau 1891. S. 1—21. Sep. aus Bulletin de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou No. 4. 1890.

4) Baltzer, über das interglaciale Profil bei Innsbruck und über fossile Pflanzen vom Comersee. Sitzungsber. d. Naturf. Gesellsch. in Bern vom 13. Dezember 1890.
Derselbe, Beiträge zur Interglacialzeit auf der Südseite der Alpen (Cadenabbia und Paradiso bei Lugano). Desgl. vom 20. Juni 1891. S. 93—98.
Schmidt und Steinmann, Geologische Mitteilungen aus der Umgebung von Lugano. Eclogae Geologicae Helvetiae. Vol. II. No. 1. S. 50—57.

5) Procès-verbaux des séances p. 14—19.



Digitized by Google

in unseren Schriften beschrieben und bilden nun eine sichere Grundlage für die Verständigung ostpreussischer und schwedischer Geologen, da die Nennung der Nummer genügt, um genau gleiche Gesteine in Stockholm und Königsberg zu bezeichnen.

In der allgemeinen Versammlung des niederländischen Naturforscher-Kongresses, in welcher auch diese Arbeit zur Sprache kam, wurde durch Professor van Calker die Bildung eines internationalen Vereins für Geschiebeforschung angeregt, welcher nach ähnlichen Methoden, doch mit weitgehender Arbeitsteilung die Herkunft der Geschiebe des russisch-germanischen Flachlandes ermitteln soll. Falls ein solcher Verein entsteht, werden die sehr umfangreichen Geschiebesammlungen unseres Museums demselben gewiss von Nutzen sein.

Wie schwierig oder teilweise unmöglich es ist, aus der Vergleichung versteinerungsführender Geschiebe mit anstehenden Sedimenten deren wahre Heimat und somit deren Transportrichtung zu bestimmen, lehrt die neuerlich erfolgte Auffindung einer kambrischen Trilobitenfauna bei Sandomir im polnischen Mittelgebirge durch Gürich[1]). Bisher verglich man die cambrischen Geschiebe Norddeutschlands je nach ihrer Fauna entweder mit dem Cambrium Schwedens oder mit demjenigen Estlands. Jetzt zeigt Gürich, dass das Cambrium Südpolens grosse Aehnlichkeit mit dem schwedischen hat, aber verschieden vom estländischen wie vom böhmischen ist. Es ist mithin anzunehmen, dass auch in weiten zwischenliegenden Gebieten das Cambrium sehr wohl gleichartig entwickelt sein kann, mithin vorläufig ungeeignet ist zur Bestimmung der Transportrichtung unserer Geschiebe.

Eine besondere Freude für die Museumsverwaltung war der Besuch des ausgezeichneten schwedischen Geologen Professor G. Nathorst. Derselbe hat seine Anwesenheit in unserer Provinz durch eine wichtige Entdeckung bezeichnet. Nach den Ergebnissen der Geologie wie der Pflanzengeographie müssen die auf ein sehr kaltes Klima angewiesenen Tiere und Pflanzen, welche heute in Grönland und Spitzbergen oder auf den Gipfeln der Alpen wohnen, am Schlusse der Eiszeit, dem zurückweichenden Eisrande allmählich folgend, zeitweise in Norddeutschland gelebt haben, um nach und nach von der heutigen Flora verdrängt zu werden. Doch waren als wirkliche Reste dieser Zeit[2]) bisher nur das Rentier, Cervus Tarandus L., an zahlreichen Stellen im Wiesenmergel und das hochnordische Moos Hypnum turgescens Schimper durch Berendt und K. Müller an einem Aufschluss über Geschiebemergel unter Dünensand zu Sarkau auf der kurischen Nehrung und bei Windenburg im Memeldelta nachgewiesen. Nathorst, welcher bereits vor Jahren in Schweden zahlreiche Fundorte hochnordischer Pflanzenreste nachgewiesen hatte, gelang es nun, in Begleitung des Verfassers und des Professors Conwentz-Danzig auch bei uns einen Fundort zu entdecken. Derselbe liegt im westpreussischen Kreise Stuhm, zwischen der Haltestelle Schroop der im Bau befindlichen Eisenbahn Marienburg-Miswalde, und dem nahen Abbau Schroop, der Besitzung des Amtsvorstehers von Grünfeld, Herrn Strich, in einer kleinen flachen Grube, in welcher die Marienburger Töpfer sich Thon holen. Herr Strich gestättete bereitwilligst die Aufgrabung, welche folgendes Profil ergab:

0—0,3 m humose Abschlämmmassen,
0,3—1,0 m Wiesenmergel mit Anodonta sp. und Pisidium sp.,
1,0—1,8 m kalkhaltiger Thon mit den gleichen Muscheln und mit Blättern von Betula nana L.,
1,8—2,0 m ebensolcher Thon mit bis haselnussgrossen Geschieben und mit Blättern der hochnordischen Arten Dryas octopetala L., Salix polaris Wahlb., sowie einer zweiten Salix sp., Moosen, Pupa muscorum L. und Vertigo sp.

Es wird nun unsere Aufgabe sein, die gleiche Flora auch an andern Punkten Ost- und Westpreussens aufzusuchen, ihre pflanzlichen und tierischen Begleiter (sowie etwaige Spuren der gleichzeitigen Anwesenheit des Menschen) zu ermitteln, und endlich durch genaue Erforschung der darüber liegenden Torf- und Wiesenkalk-Schichten die Reihenfolge festzustellen, in welcher seit dem Rückzuge des Diluvial-Eises Pflanzen- und Tierarten hier aufgetreten oder verschwunden sind. Die als grosse Seltenheiten noch jetzt auf Torfmooren unserer Provinz beobachtete Betula nana ist als ein letzter Rest der einstigen Glacialflora in pflanzengeographischem Sinne zu betrachten — nicht aber in klimatologischem Sinne, da sie jetzt nur noch auf dem, stets Pflanzen kälteren Klimas tra-

1) Schlesische Gesellschaft f. vaterl. Kultur, Sitzung d. naturw. Sektion am 14. Oktober 1891.

2) Vergl. Jentzsch, Chronologische Uebersicht der im Provinzialmuseum ausgestellten geologischen Sammlungen, Schriften d. Physikal.-Oekonom. Gesellsch. 1890. S. 136.

Digitized by Google

genden Torfboden vorkommt, während sie früher, wie die gefundenen Reste beweisen, auch bei uns auf Thon- und Mergelboden gedieh; da dieser warmgründiger ist, konnte er selbstredend Betula nana nur zu einer Zeit tragen, in welcher das Klima bei uns wesentlich kälter als heute war. Salix polaris und Dryas erfordern ein noch weit kälteres Klima als Betula nana.

Ein weiterer wichtiger Besuch ward unserem Museum durch eine Anzahl hervorragender Anthropologen zu Teil, welche im August vom Danziger Kongress nach Königsberg kamen. Auf diesen Besuch wird bei dem Bericht über die prähistorisch-anthropologischen Sammlungen zurückzukommen sein.

Im übrigen war das Museum wie in den Vorjahren jeden Sonntag von 11—1 Uhr unentgeltlich geöffnet, mit Ausnahme des 21. Juni, an welchem Tage es wegen der für den Direktor der anthropologischen Abteilung des Museums, Dr. Otto Tischler, stattfindenden Trauerfeier geschlossen blieb. Auch im Berichtsjahre diente das Museum bei des Verf.'s Uebungen für Studierende der Universität.

Aus unserem reichen Material von silurischen Diluvialgeschieben beschrieb Herr Privatdozent Dr. Rauff in Bonn eine Foraminifere, welche derselbe gleichzeitig auch im schlesischen Oberdevon gefunden hat.[1]) Sie gehört mit mehreren Arten der Gattung Girvanella an und war bisher nur aus dem Untersilur Nordamerikas und Schottlands bekannt. Sie besteht aus äusserst feinen, langen Röhrchen von 0,01—0,02 mm Durchmesser, die sich zu einem wirren Knäuel umeinanderlegen und verschlingen und deren Wände aus kleinsten, von aussen her aufgenommenen Fremdkörperchen zusammengesetzt sind. Sie scheint nahe Verwandtschaft zu der lebenden Hyperammina vagans zu haben, welche durch die Challenger-Expedition in allen Oceanen und in den verschiedensten Tiefen gefunden wurde; vielleicht noch mehr Verwandtschaft zu der ebenfalls recenten Syringammina fragilissima Brady.

Zu seinen „Untersuchungen über silurische Cephalopoden"[2]) benutzte Dr. H. Schröder in Berlin gleichfalls Material unseres Museums und bildete daraus die Arten

Trocholites contractus nov. spec.
— orbis nov. spec.
und — hospes Remelé spec. ab.

Verf. konnte an der Hand unseres massenhaften Vergleichsmaterials an Yoldien die von Dr. Stapff verbreitete Behauptung, dass Yoldia im Diluvium Schlesiens vorkomme, als völlig unbegründet zurückweisen.[3]) Ein solches Vorkommen hätte eine grosse Bedeutung gehabt, da es, wenn richtig befunden, die Ausdehnung eines diluvialen Eismeeres bis zum Fusse des Riesengebirges angezeigt hätte, was allen sonstigen Ergebnissen der neueren Diluvialforschung widersprach. —

Für die Aufstellung wurden zwei Mittelschränke und ein Wandschrank neu beschafft.

In einem der Arbeitszimmer fanden die Sammlungen des Pr. botanischen Vereins Unterkunft, deren Inhalt sich gleichfalls auf Ost- und Westpreussen bezieht und sich somit den geologischen und prähistorisch-anthropologischen Sammlungen des Provinzialmuseums ergänzend anschliesst.

So hat das Museum auch im laufenden Jahre sich nach allen Richtungen fortentwickelt; möge das kommende Jahr ihm eine immer steigende Teilnahme bringen!

---

1) Niederrhein. Gesellsch. in Bonn, Sitzung vom 10. Februar 1890.

2) Dames u. Kayser, Paläontologische Abhandlungen. NF. Bd. I. Heft 4. Jena 1891.

3) N. Jahrb. f. Mineralogie. 1891. I. S. 290—291.

Digitized by Google

# Bericht für 1891

über die

# Bibliothek der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

von

## Prof. Dr. Oscar Langendorff.

Die Bibliothek befindet sich im Provinzial-Museum der Gesellschaft, Lange Reihe 4, 2 Treppen hoch. Bücher werden an die Mitglieder gegen vorschriftsmässige Empfangszettel Vormittags bis 12 und Nachmittags von 2 Uhr an ausgegeben. Dieselben müssen spätestens nach 3 Monaten zurückgeliefert werden.

---

## Verzeichnis

**derjenigen Gesellschaften, mit welchen die Physikalisch-ökonomische Gesellschaft in Tauschverkehr steht, sowie der im Laufe des Jahres 1891 eingegangenen Werke.**

(Von den mit † bezeichneten Gesellschaften kam uns 1891 keine Sendung zu.)

Die Zahl der mit uns in Tauschverkehr stehenden Gesellschaften hat 1891 um folgende 5 zugenommen:

Bern. Schweizerische botanische Gesellschaft.
Kasan. Naturforschende Gesellschaft.
Meriden Con. Scientific Association.
München. Bayrische botanische Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora.
Rochester N. Y. Academy of Science.

---

Nachstehendes Verzeichnis bitten wir zugleich als Empfangsbescheinigung statt jeder besonderen Anzeige ansehen zu wollen. Besonders danken wir noch den Gesellschaften, welche auf Reklamation durch Nachsendung älterer Jahrgänge dazu beigetragen haben, Lücken in unserer Bibliothek auszufüllen. In gleicher Weise sind wir stets bereit, solchen Reklamationen nachzukommen, soweit es der Vorrat der früheren Bände gestattet, den wir immer zu ergänzen streben, so dass es von Zeit zu Zeit möglich wird, auch augenblicklich ganz vergriffene Hefte nachzusenden.

Diejenigen Herren Mitglieder der Gesellschaft, welche derselben ältere Jahrgänge der Schriften zukommen lassen wollen, werden uns daher im Interesse des Schriftenaustausches zu grossem Danke verpflichten.

---

Wir werden fortan allen Gesellschaften, mit denen wir in Korrespondenz stehen, unsere Schriften **franco** durch die Post zusenden und bitten soviel als möglich den gleichen Weg einschlagen zu wollen, da sich dies viel billiger herausstellt als der Buchhändlerweg. Etwaige Beischlüsse bitten wir ergebenst an die resp. Adresse gütigst befördern zu wollen.

---

Digitized by Google

## Belgien.

1. Brüssel. Académie Royale des sciences, des lettres et des arts. 1) Bulletin 3 Ser. XVIII bis XXI. 2) Mémoires couronnés et de savants étrangers in 4to. XLIII—XLV. 3) Annuaire 1890. 91.
2. Brüssel. Académie Royale de médecine de Belgique. 1) Bulletin 4. Ser. $V_{1-10}$. 2) Mémoires couronnés et autres Mémoires $X_4$.

†3. Brüssel. Société entomologique Belge.

4. Brüssel. Société malacologique de Belgique. 1) Annales 4. Ser. IV (1889). 2) Procès verbal 1889 p. 133—214. 1890 p. 1—88.
5. Brüssel. Société Royale de Botanique de Belgique. XXIX.

†6. Brüssel. Commissions Royales d'art et d'archéologie.

7. Brüssel. Société Belge de Microscopie. 1) Annales XV. 2) Bulletin $XVII_{3-10}$.
8. Brüssel. Observatoire Royal. 1) Annales a) 2 Sér. Annales météorologiques; b) Nouvelle Série, Ann. Astronomiques. 2) Annuaire. 3) Bibliographie générale de l'Astronomie par Houzeau et Lancaster.

†9. Brüssel. Société d'Anthropologie.

10. Brüssel. Société Belge de Géographie. Bulletin. $XIV_6$. $XV_{1-5}$.

†11. Lüttich. Société Royale des sciences.

†12. Lüttich. Société géologique de Belgique.

13. Lüttich. Institut archéologique. Bulletin $XIX_3$.

## Dänemark.

14. Kopenhagen. Kongelig Dansk Videnskabernes Selskab. 1) Översigt over Forhandingerne $1890_3$. $1891_1$. 2) Skrifter (mémoires) $V_4$. $VI_2$.
15. Kopenhagen. Nordisk Oldskrift Selskab. 1) Aarböger for Nordisk Oldkyndighed og Historie (2. R.) $V_4$. $VI_{1-3}$. 2) Mémoires 1890.
16. Kopenhagen. Naturhistorisk Forening Videnskabelige Meddelelser 1890.

†17. Kopenhagen. Botanisk Forening.

## Deutsches Reich.

†18. Altenburg. Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes.

19. Augsburg. Naturhistorischer Verein. Bericht XXX.

†20. Bamberg. Naturforschende Gesellschaft.

†21. Bamberg. Historischer Verein für Oberfranken.

22. Berlin. K. Preussische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte $1890_{39}$—Schluss. $1891_{1-24}$. Physikalische Abh. 1889. 1890.
23. Berlin. Botanischer Verein für die Provinz Brandenburg. Verhandlungen XXXI. XXXII. Register zu Bd. I—XXX.
24. Berlin. Verein zur Beförderung des Gartenbaues in den Preussischen Staaten. Gartenzeitung XXXIX 1890.
25. Berlin. Deutsche geologische Gesellschaft. Zeitschrift. $XLII_{3.4}$. $XLIII_{1.2}$.
26. Berlin. Königl. Landes-Oekonomie-Kollegium. Landwirtschaftliche Jahrbücher. $XX_{1-6}$. Ergänzungsheft zu $XIX_{3.4}$. $XX_{1.2}$.
27. Berlin. Physikalische Gesellschaft. Fortschritte der Physik im Jahre 1884 XL.
28. Berlin. Gesellschaft naturwissenschaftlicher Freunde. Sitzungsberichte. 1890.
29. Berlin. Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. Verhandlungen. 1890 Juli—Dez. 1891 Januar—Juni. Ergänzungsblätter $I_{1.2-4.6}$. $II_{1-4}$.
30. Berlin. Geologische Landesanstalt und Bergakademie. 1) Abhandlungen. Neue Folge III mit Atlas. 2) Geologische Spezialkarten von Preussen und den Thüringischen Staaten. Lieferung 45. (Grad. 55 No. 50. 51. 56. 57.) (Grad. 69 No. 2. 3.) Lieferung 47. (Grad. 18 No. 50. 51. 56. 57.) Lieferung 48. (Grad. 43 No. 40. 41. 42. 46. 47. 48.)
31. Berlin. Kaiserl. Statistisches Amt. 1) Jahrbuch 1891. 2) Monatshefte $1891_{1-11}$. 3) Statistik des deutschen Reiches. Neue Folge. 50 (Stat. d. Deut. Wasserstrassen 1889). 51 (Waaren-

Digitized by Google

verkehr des deutsch. Zollgebiets m. d. Auslande 1880—1890). 52 (Kriminal-Stat. 1889). 53 (Stat. d. Krankenversicherung der Arbeiter). 54. 55 (Waarenverkehr m. d. Auslande 1890). 56 Abth. I (Stat. d. Seeschiffahrt 1890). 39 (Die Stromgebiete d. Deutschen Reiches. I. Abth. Gebiet d. Ostsee).

32. Berlin. K. Preussisches Statistisches Bureau. Zeitschrift XXXI$_{1. 2}$.
†33. Berlin. Königl. Preussisches Meteorologisches Bureau.
34. Bonn. Naturhistorischer Verein der Preussischen Rheinlande und Westfalens. Verhandlungen XLVII$_2$. XLVIII$_1$.
35. Bonn. Verein von Altertumsfreunden im Rheinlande. Jahrbücher LXXXX.
36. Braunsberg. Historischer Verein für das Ermland. 1) Zeitschrift für die Geschichte und Altertumskunde des Ermlandes IX$_3$. 2) Monumenta historiae Warmiensis.
37. Braunschweig. Verein für Naturwissenschaft VI.
38. Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen XII$_1$.
†39. Bremen. Geographische Gesellschaft.
40. Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur. Jahresbericht LXVIII (1890).
41. Breslau. Verein für das Museum Schlesischer Altertümer. Schlesiens Vorzeit in Schrift und Bild V$_{4. 5}$. Führer d. d. Sammlungen III. Auflage 1891.
42. Breslau. Verein für Schlesische Insektenkunde XVI.
43. Breslau. K. Oberbergamt. Produktion der Bergwerke, Hütten und Salinen im Preussischen Staate 1890.
†44. Chemnitz. Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
45. Chemnitz. Kgl. Sächsisches meteorologisches Institut. Jahrbuch VII. VIII.
†46. Colmar. Société d'histoire naturelle.
47. Danzig. Naturforschende Gesellschaft. 1) Schriften VII$_4$. 2) Lissauer: Altertümer d. Bronzezeit. Danzig 1891.
48. Darmstadt. Verein für Erdkunde und mittelrheinisch-geologischer Verein. Notizblatt XI.
†49. Darmstadt. Geologische Landesanstalt des Grossherzogtums Hessen.
50. Darmstadt. Historischer Verein für das Grossherzogtum Hessen. Quartalblätter 1890.
†51. Donaueschingen. Verein für Geschichte und Naturgeschichte der Baar und angrenzenden Landesteile.
†52. Dresden. Verein für Erdkunde.
53. Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis. Sitzungsberichte und Abhandlungen. 1890. 1891 Januar—Juni.
54. Dresden. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Jahresbericht 1890—91.
†55. Dürkheim a. d. H. „Pollichia", Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz.
56. Eberswalde. Forstakademie. Beobachtungs-Ergebnisse der forstlich-meteorologischen Stationen XVI$_{7—12}$. XVII$_{1—6}$.
†57. Elberfeld. Naturwissenschaftlicher Verein für Elberfeld und Barmen.
58. Emden. Naturforschende Gesellschaft. Jahresbericht 1889/90.
59. Emden. Gesellschaft für bildende Kunst und vaterländische Altertümer. Jahrbuch IX$_2$.
†60. Erfurt. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften.
61. Erlangen. Physikalisch-medizinische Societät. Sitzungsberichte XXIII.
62. Frankfurt a. O. Naturwissenschaftlicher Verein für den Regierungsbezirk Frankfurt a. O. 1) Monatliche Mitteilungen VIII$_{8—12}$. IX$_{1—6}$. 2) Societatum literae IV$_{9—12}$. V$_{1—7}$.
63. Frankfurt a. M. Senkenbergische naturforschende Gesellschaft. 1) Bericht 1891. 2) Abhandlungen XVI$_{2—4}$. 3) Hartert, Ernst. Katalog d. Vogelsammlung im Museum d. Senkenbergischen Ges.
64. Frankfurt a. M. Physikalischer Verein. Jahresbericht 1889/90.
65. Frankfurt a. M. Verein für Geographie und Statistik. 1) Mitteilungen über den Civilstand der Stadt Frankfurt a. M. 1890. 2) Beiträge V$_5$. 3) Jahresbericht LIII. LIV. 1888—90.
66. Freiburg i. B. Naturforschende Gesellschaft. Berichte V$_{1. 2}$.
†67. Gera. Verein von Freunden der Naturwissenschaften.
†68. Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
†69. Giessen. Oberhessischer Geschichtsverein.
†70. Görlitz. Naturforschende Gesellschaft.

Digitized by Google

†71. Görlitz. Gesellschaft für Anthropologie und Urgeschichte der Oberlausitz.
†72. Görlitz. Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften. Neues Lausitzisches Magazin. LXVI$_2$. LXVII$_1$.
73. Göttingen. K. Gesellschaft der Wissenschaften. Nachrichten 1890.
74. Greifswald. Geographische Gesellschaft. Jahresbericht IV (1889/90).
75. Greifswald. Naturwissenschaftlicher Verein für Vorpommern und Rügen. Mitteilungen XXII.
76. Guben. Nieder-Lausitzer Gesellschaft für Anthropologie und Urgeschichte. Mitteilungen II$_1$.
77. Güstrow. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Archiv. XLIV.
78. Halle. Kaiserlich Leopoldino-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher. 1) Leopoldina XXVII$_{1-22}$. 2) Nova acta LIV. 3) Zinken: d. Vorkommen d. natürlichen Kohlenwasserstoffe. 4) Uhle: Geschichte d. Akademie während d. Jahre 1852—1887.
†79. Halle. Naturforschende Gesellschaft.
80. Halle. Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen. Zeitschrift. 5. Folge. II$_{1-3}$.
81. Halle. Verein für Erdkunde. Mitteilungen 1891.
82. Hamburg. Naturwissenschaftlicher Verein von Hamburg. Mitteilungen aus dem Gebiet der Naturwissenschaft XI$_{2.3}$.
83. Hamburg. Geographische Gesellschaft. Mitteilungen 1889/90$_2$. 1891/92$_1$.
84. Hamburg, Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung. VII.
85. Hamburg. Mathematische Gesellschaft. Mitteilungen III$_1$.
†86. Hanau. Wetterauische Gesellschaft für die gesamte Naturkunde.
†87. Hannover. Naturhistorische Gesellschaft.
†88. Hannover. Historischer Verein für Niedersachsen.
†89. Hannover. Geographische Gesellschaft.
90. Heidelberg. Naturhistorisch-medizinischer Verein. Verhandlungen IV$_4$.
91. Heidelberg. Grossherzoglich-Badische geologische Landesanstalt. Mitteilungen I$_2$. II$_2$.
92. Jena. Gesellschaft für Medizin und Naturwissenschaft. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Neue Folge XVIII$_{1-4}$. XIX$_{1-2}$.
93. Jena. Geographische Gesellschaft für Thüringen. Mitteilungen, zugleich Organ des botanischen Vereins für Gesamtthüringen IX$_{3.4}$.
†94. Insterburg. Altertumsgesellschaft.
95. Insterburg. Landwirtschaftlicher Centralverein für Littauen und Masuren. „Georgine" 1891.
†96. Karlsruhe. Altertumsverein.
†97. Karlsruhe. Naturwissenschaftlicher Verein.
98. Karlsruhe. Grossherzogliche Altertumssammlung. Beiträge zur italienischen Kultur- und Kunstgeschichte von Karl Schumacher 1891.
99. Kassel. Verein für Naturkunde. Bericht XXXVI. XXXVII.
†100. Kassel. Verein für Hessische Geschichte und Landeskunde.
101. Kiel. Universität. 114 Universitätsschriften.
102. Kiel. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein. Schriften VIII$_2$. IX$_1$.
†103. Kiel. Schleswig-Holsteinisches Museum für vaterländische Altertümer.
104. Kiel. Anthropologischer Verein. Mitteilungen Heft 4.
105. Kiel. Ministerial-Kommission zur Erforschung der deutschen Meere. 1) Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den deutschen Küsten. 1889$_{10-12}$. 1890$_{1-12}$. 2) Bericht VI$_{17-19}$. 1887—89. 3) Atlas Deutscher Meeresalgen. II. Heft. 1—2. Lieferung. Tafel 26—35.
106. Königsberg. Altpreussische Monatsschrift, herausgegeben von Reicke und Wichert. XXVIII$_{1-6}$.
107. Königsberg. Altertumsgesellschaft „Prussia." Sitzungsberichte XLVI. 1890.
†108. Königsberg. Polytechnische Gesellschaft.
109. Königsberg. Ostpreussischer landwirtschaftlicher Centralverein. Land- und forstwirthschaftliche Zeitung. XXVII. 1891.
†110. Landshut. Botanischer Verein.
111. Leipzig. K. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften. 1) Berichte über die Verhandlungen der mathematisch-physikalischen Klasse 1890$_{3.4}$. 1891$_{1.2}$. 2) Abhandlungen der mathe-



Digitized by Google

matisch-physikalischen Klasse XVI 3. XVII 1–5. 3) Preisschriften XXIX. Reinhard Brauns, die optischen Anomalien der Krystalle.

112. Leipzig. Verein für Erdkunde. Wissenschaftliche Veröffentlichungen: Bd. I. (1891) „Beiträge zur Geographie des festen Wassers."

113. Leipzig. Verein von Freunden der Erdkunde. Mitteilungen 1890.

†114. Leipzig. Naturforschende Gesellschaft.

115. Leipzig. Museum für Völkerkunde. Bericht 1889/90.

116. Leipzig. Geologische Landesanstalt des Königreichs Sachsen. Geologische Spezialkarte des Königreichs Sachsen nebst Erläuterungen. Sectioneinth. d. geol. Karte 1891.

117. Lübeck. Naturhistorisches Museum. 1) Jahresbericht 1889/90. 2) H. Lenz: Geschichte des Naturhistorischen Museums zu Lübeck.

†118. Lüneburg. Naturwissenschaftlicher Verein für das Fürstentum Lüneburg.

119. Magdeburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Jahresbericht 1890.

†120. Mannheim. Verein für Naturkunde.

121. Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften. Sitzungsberichte 1890.

122. Marienwerder. Historischer Verein für den Regierungsbezirk Marienwerder. XVI—XXIII und XXVII.

123. Meiningen. Hennebergischer altertumsforschender Verein. Neue Beiträge zur Geschichte des deutschen Altertums. X.

†124. Metz. Académie.

†125. Metz. Société d'histoire naturelle.

126. Metz. Verein für Erdkunde. Jahresbericht 1890/91.

127. München. K. Bayerische Akademie der Wissenschaften. 1) Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Klasse 1890 4. 1891 1. 2. 2) Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Klasse XVII 2. 3) Almanach für das Jahr 1890.

128. München. Bayerische Botanische Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora. Bericht I. (1891.)

†129. München. Geographische Gesellschaft.

130. München. Historischer Verein für Oberbayern. 1) Oberbayerisches Archiv für vaterländische Geschichte. XLVI 2. 2) Jahresbericht LII. LIII 1889/90. 3) Festakt zur Feier des 70jährigen Geburtstages Sr. Königl. Hoheit des Prinz-Regenten Luitpold von Bayern.

131. München. Gesellschaft für Morphologie und Physiologie. Sitzungsberichte VI 2. 3. VII 1.

132. Münster. Westfälischer Provinzial-Verein für Wissenschaft und Kunst. Jahresbericht XVIII. XIX. 1889—90.

133. Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft. Jahresbericht 1890.

134. Nürnberg. Germanisches Museum. 1) Anzeiger 1890. 2) Mittheilungen 1890. 3) Katalog der im germanischen Museum befindlichen Originalskulpturen.

†135. Offenbach. Verein für Naturkunde.

†136. Oldenburg. Oldenburger Landesverein für Altertumskunde.

137. Osnabrück. Naturhistorischer Verein. Jahresbericht VIII (1889/90).

†138. Passau. Naturhistorischer Verein.

139. Posen. Gesellschaft der Freunde der Wissenschaften. Rocniki (Jahrbücher) XVIII 1.

†140. Posen. Historische Gesellschaft der Provinz Posen.

†141. Regensburg. Naturwissenschaftlicher Verein.

†142. Regensburg. Bayrische botanische Gesellschaft.

143. Schwerin. Verein für Mecklenburgische Geschichte und Altertumskunde. Jahrbücher LVI.

†144. Sondershausen. „Irmischia", Botanischer Verein für Thüringen.

145. Stettin. Gesellschaft für Pommersche Geschichte und Altertumskunde. 1) Baltische Studien. XLI. 2) Monatsblätter 1890 1–6. 3) Baudenkmäler des Regierungsbezirks Stralsund II. Kr. Belgard und Nachträge zum Kr. Colberg-Köslin.

†146. Stettin. Entomologischer Verein.

†147. Stettin. Verein für Erdkunde.

148. Strassburg i. E. Kommission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothrin-

Digitized by Google

gen. 1) Mitteilungen $II_3$. $III_1$. 2) Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte von Elsass-Lothringen $III_5$.

149. Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahreshefte XLVII.
150. Stuttgart. K. Statistisches Landesamt. Jahrbücher für Statistik und Landeskunde $II_{1-4}$. $I_2$ und 4.
†151. Thorn. Towarzystwa Naukowego.
†152. Thorn. Coppernicus-Verein für Kunst und Wissenschaft.
153. Tilsit. Littauische Litterarische Gesellschaft. Mitteilungen XVI ($III_4$.)
†154. Ulm. Verein für Mathematik und Naturwissenschaften.
155. Wernigerode. Naturwissenshaftlicher Verein des Harzes. Schriften V (1890).
156. Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde. Jahrbücher XLIII. XLIV.
157. Wiesbaden. Verein für Nassauische Altertumskunde und Geschichtsforschung. Annalen XXI (1889) XXIII (1891).
†158. Worms. Altertumsverein.
†159. Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft. 1) Sitzungsberichte 1890. 2) Verhandlungen XXIV.
160. Zwickau. Verein für Naturkunde. Jahresbericht 1890.

## Frankreich.

†161. Albeville. Société d'émulation.
†162. Amiens. Société Linnéenne du Nord de la France.
†163. Angers. Société académique de Maine et Loire.
164. Auxerre. Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne. Bulletin $XLIII_2$. $XLIV_{1.2}$.
165. Besançon. Société d'émulation du Doubs. Mémoires IV (1889).
166. Bordeaux. Académie nationale des sciences, belles lettres et des arts. Actes XLIX.
†167. Bordeaux. Société Linnéenne.
168. Bordeaux. Société de géographie commerciale. Bulletin 2 Ser. XIV.
169. Bordeaux. Société des sciences physiques et naturelles. 1) Mémoires V 2. 2) Appendix Juni 1889—Mai 1890.
170. Caën. Société Linnéenne de Normandie. Bulletin III. IV.
171. Cherbourg. Société nationale des sciences naturelles et mathématiques. Mémoires 3 Ser. VI.
†172. Dijon. Académie des sciences, arts et belles lettres.
173. Havre. Société de géographie commerciale. Bulletin 1891.
174. La Rochelle. Société des sciences naturelles de la Charente inférieure. Annales XXVI.
175. Lyon. Académie des sciences, des belles lettres et des arts.
†176. Lyon. Société Linnéenne.
†177. Lyon. Société d'agriculture, d'histoire et des arts utiles.
†178. Lyon. Muséum d'histoire naturelle.
†179. Lyon. Société d'anthropologie.
†180. Montpellier. Académie des sciences et des lettres.
181. Nancy. Académie de Stanislas. Mémoires VII.
†182. Paris. Académie des sciences.
183. Paris. Société centrale d'horticulture. Journal 3 Ser. XIII 2—11.
†184. Paris. Société de botanique de France.
185. Paris. Société de géographie. 1) Bulletin $XII_{1-3}$. 2) Compte rendu des séances de la commission centrale 1—20.
†186. Paris. Société zoologique d'acclimatation.
187. Paris. Société philomatique. Bulletin $II_4$. $III_{1-3}$. Table générale 1836—1888.
188. Paris. Société d'anthropologie. 1) Bulletin 3 sér. $XII_4$. 4. sér. $I_{1-3}$. 2) Mémoires IV,2.
†189. Paris. Ministère de l'instruction publique.
190. Paris. Ecole polytechnique. Journal LX.
191. Semur. Société des sciences historiques et naturelles. IV. V.
192. Toulouse. Académie des sciences, inscriptions et belles lettres. Mémoires II.



Digitized by Google

## Grossbritannien.

193. Cambridge. Philosophical society. 1) Proceedings $VII_{3.\ 4}$. 2) Transactions $XV_1$.
194. Dublin. Royal Irish Academy. 1) Proceedings 3 Ser. $I_{4.\ 5}$. $II_1$. 2) Cunninigham Memoirs VI. 3) Transactions $XXIX_{14-17}$.
195. Dublin. Royal Dublin Society. 1) Scientific Transactions $IV_{6-8}$. 2) Scientific Proceedings $VI_{10}$. $VII_{1.\ 2}$.
†196. Dublin. Royal geological society of Ireland.
197. Edinburgh. Botanical Society. Transactions and Proceedings XVIII. XIX february, march.
198. Edinburgh. Geological Society. Transactions $VI_2$.
†199. Glasgow. Natural history society.
†200. Liverpool. Literary and philosophical Society.
201. London. Royal Society. 1) Proceedings $XLVIII_{295}$. XLIV. 2) Philosophical Transactions CLXXXI. 1890. 3) List of Members.
202. London. Linnean Society. 1) Journal of Zoology $XX_{124.\ 125}$. $XXIII_{145-147}$. 2) Journal of Botany $XXVI_{175}$. $XXVII_{183-192}$.
203. London. Henry Woodward. Geological Magazine VIII.
204. London. Anthropological Institute of Great Britain and Ireland. Journal $XIX_4$. $XX_{1-4}$. $XXI_2$.
205. London. Chamber of Commerce. Journal established to promote intercommunication between chambers of commerce throughout the world. X 1891 (107—109, 111, 113—115. Suppl.)
206. Manchester. Literary and philosophical Society. Memoirs and Proceedings. $IV_{1-5}$.

## Italien.

207. Bologna. Accademia delle scienze. Memorie X.
208. Catania. Accademia Gioenia di scienze naturali. 1) Atti 4 Ser. II. 2) Bulletino 1891 15—21.
209. Florenz. Accademia economico-agraria dei Georgolfi. Atti XIII 8. XIV 1—8.
210. Florenz. T. Caruel. Nuovo giornale botanico italiano. XXIII.
211. Florenz. Società Italiana di antropologia, etnologia e psicologia comparata. Archivio per l'antropologia e la etnologia. XX 3. XXI 1. 2.
212. Florenz. Sezione fiorentina della Società Africana d'Italia. Bulletino VI 7. VII 1—4.
213. Genua. R. Accademia medica. VI 1.
†214. Genua. Giacomo Doria. Museo civico.
215. Mailand. Reale Istituto Lombardo. Rendiconti XXIV 1—19.
†216. Mailand. Società Italiana di scienze naturali.
†217. Modena. Società dei naturalisti.
218. Modena. Regia Accademia di scienze lettere ed arti. Memorie VII.
219. Neapel. Accademia delle scienze fisiche e matematiche. 1) Rendiconti IV. 2) Atti IV.
†220. Neapel. Accademia Pontaniana.
221. Neapel. Deutsche zoologische Station. Mitteilungen $IX_4$. $X_{1.\ 2}$.
222. Neapel. Società Africana d'Italia. Bulletino $X_{1-5}$.
223. Padua. Società Veneto-Trentina. 1) Atti $XII_1$. 2) Bulletino $V_1$.
224. Palermo. Reale Accademia di scienze lettere e belle arti. Bulletino VI. VII. $VIII_{1-3}$.
225. Parma. Bulletino di paletnologia Italiana $XVII_{1-7}$.
226. Perugia. Accademia medico-chirurgica. Atti e Rendiconti $II_4$. $III_1$.
227. Pisa. Società Toscana di scienze naturali. 1) Memorie XI. 2) Atti $VII_{295-345}$.
228. Rom. Accademia dei Lincei. Rendiconti VII, Semestre 1. 2.
†229. Rom. Società geografica Italiana.
230. Rom. Comitato geologico d'Italia. 1) Bulletino $XXI_{11.\ 12}$. $XXII_{1-3}$. 2) Memorie $IV_1$.
†231. Sassari. Istituto zoologico della R. università.
232. Turin. R. Accademia delle scienze. 1) Atti XXVI. 2) Osservazioni meteorologiche nell anno 1890.
233. Venedig. Notarisia. Commentarium phycologium. Rivista trimestrale consecrata allo studio delle alghe. (Redattori Dott. G. B. de Toni e David Levi.) Anno $V_{22}$.
†234. Venedig. Istituto Veneto di scienze lettere ed arti.
†235. Verona. Accademia d'agricoltura, commercio ed arti.

Digitized by Google

## Luxemburg.

†236. Luxemburg. Institut Royal Grandducal.
237. Luxemburg. Section historique de l'Institut Royal Grandducal. Publications XXXIX. XLI. XLII.
238. Luxemburg. Société de botanique. XII (1887—89).

## Niederlande.

239. Amsterdam. Koninglijke Akademie van Wetenschapten. 1) Verhandelingen Afdeeling Natuurkunde XXVIII. 2) Jaarboek 1890.
†240. Amsterdam. Koninglijk Zoologisk Genootschap. „Natura artis magistra."
†241. Assen. Museum van Oudheden in Drenthe.
242. s'Gravenhaag. Nederlandsch entomologische Vereniging. Tijdschrift voor Entomologie XXXIII.
243. Groningen. Genootschap ter Bevordering der natuurkundigen Wetenschapen. Verslag over het jaar 1890.
244. Haarlem. Hollandsche Maatschappij ter Bevordering van Nijverkeid. Tijdschrift 1891. 1—9.
245. Haarlem. Hollandsche Maatschappij ter Bevordering der natuurkundigen Wetenschapen. (Société Hollandaise des sciences.) Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles XXIV 4. 5. XXV 1—4.
†246. Haarlem. Musée Teyler.
247. Leeuwarden. Friesch Genootschap van Geschied-Oudheid en Taalkunde. 1) De Vrije Fries: XVII 4. 2) Verslag 1889/90.
248. Leijden. Herbier Royal. Boerlage: Handleiding tot de Kennis der Flora van Nederlandsche Indie $II_1$.
249. Leijden. Nederlandsche Dierkundige Vereeniging. Tijdschrift $III_1$.
250. Nijmegen. Nederlandsche botanische Vereeniging. Nederlandsch Kruidkundig Archief $V_4$.
251. Utrecht. Physiologisch Laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool. Onderzoeknigen gedaan in het Laboratorium 4 Reeks $I_2$.

## Österreich-Ungarn.

†252. Agram. Kroatischer Naturforscher-Verein.
253. Bistritz. Gewerbeschule. Jahresbericht XVI.
254. Bregenz. Voralberger Museumsverein. Jahresbericht XXIX.
255. Brünn. K. K. Mährisch-Schlesische Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde. Mitteilungen LXX.
256. Brünn. Naturforschender Verein. 1) Verhandlungen XXVIII. XXIX. 2) Bericht der meteorologischen Kommission VIII. IX.
257. Budapest. K. Ungarische Akademie der Wissenschaften. 1) Ungarische Revue. 2) Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn VIII.
258. Budapest. K. Ungarisches Nationalmuseum. Természetrajzi Füzetek (Naturhistorische Hefte, Ungarisch mit deutscher Revue) $XIII_{2-4}$. $XIV_{1.2}$.
259. Budapest. K. Ungarisches Nationalmuseum, Archäologische Abtheilung. Archaeologiai Értesitö uj folyam (Neue Folge) $XI_{1-5}$.
260. Budapest. Földtani Tàrsulat. (Geologische Gesellschaft). Földtani Közlöny. (Geologische Mitteilungen) $XX_{11.12}$. XXI.
261. Budapest. K. Ungarische Geologische Anstalt. 1) Mitteilungen aus dem Jahrbuche $IX_{2-6}$. 2) Jahresbericht 1889.
†262. Budapest. Magyar termèszettu dományi Tarsulat. (Ungarische Naturwissenschaftliche Gesellschaft.)
263. Gratz. Zoologisches Institut der K. K. Carl-Franzens-Universität. Arbeiten $IV_{1-3}$.
264. Gratz. Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark. Mittheilungen XXVII.
265. Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften. Verhandlungen und Mitteilungen XL.

Digitized by Google

266. Hermannstadt. Verein für Siebenbürgische Landeskunde. 1) Archiv XXIII2. 3. 2) Jahresbericht 1889/90.
267. Innsbruck. Ferdinandeum. Zeitschrift XXXV.
268. Innsbruck. Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein. Bericht XIX.
269. Késmark. Ungarischer Karpathenverein. Jahrbuch XVIII.
270. Klagenfurt. Naturhistorisches Landesmuseum für Kärnthen. 1) Jahrbuch XXI. 2) Diagramme der magnetischen und meteorologischen Beobachtungen 1889/90.
271. Klausenburg. Siebenbürgischer Museumsverein. Természettudományi Szak (Naturwissenschaftliche Abt.) XV3. XVI1–3.
†272. Klausenburg. Magyar növétanyi lapok (Ungarische botanische Blätter, herausgegeben von August Kanitz).
273. Krakau. Akademie der Wissenschaften. 1) Rozprawy (Abhandlungen und Sitzungsberichte der math. naturw. Klasse). 2 Ser. I. 2) Anzeiger Juli, Oktober, Dezember.
†274. Lemberg. „Kopernikus", Gesellschaft polnischer Naturforscher.
275. Linz. Museum Francisco-Carolinum. 1) Bericht XLIX. 2) Beiträge zur Rosenflora von Wiesbauer und Haselberger. Materialien zur landeskundlichen Bibliographie Oberösterreichs von Hans Commenda.
†276. Linz. Verein für Naturkunde in Oesterreich ob der Enns.
277. Olmütz. Museumsverein. Mährische Ornamente III.
278. Parenzo. Società Istriana di Archaeologia e Storia patria. Atti e Memorie VI3. 4. VII1. 2.
279. Prag. K. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. 1) Sitzungsberichte II (1890). 2) Jahresbericht 1890.
280. Prag. Naturhistorischer Verein „Lotos". „Lotos", Jahrbuch für Naturwissenschaft. XII.
281. Prag. Museum des Königreichs Böhmen. Památky archeologické a mistopisné. (Archäologische und topographische Denkmäler.) XV1–3.
282. Reichenberg. Verein der Naturfreunde. Mitteilungen XXI. XXII.
283. Salzburg. Verein für Salzburger Landeskunde. Mitteilungen XXXI.
†284. Spalato. Bulletino di Archaeologia e storia Dalmata.
285. Trentschin. Trencsen megyei természettu domanyi egylet. (Naturwissenschaftlicher Verein des Trentschiner Komitats. Evkönyo (Jahrbuch) X 1–2.
286. Trient. Archivio Trentino: Anno 1890/91.
†287. Triest. Società Adriatica di scienze naturali.
†288. Triest. Museo civico di storia naturale.
289. Wien. K. K. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte: 1. Abteilung (Min. Bot. Zool. Geol. Paläont.) XCVIII 4–10. XCIX. 2. Abteilung. a. (Mat. Astron. Phys. Met. Mech.) XCVIII 4–10. XCIX. b. Chemie XCVIII 4–10. XCIX. 3. Abteilung (Physiol. Anat. Medizin) XCVIII 5–10. XCIX.
290. Wien. Geologische Reichsanstalt. 1) Geologisches Jahrbuch XL 3. 4. XLI 1. 2) Verhandlungen 1890 14–18. 1891 1–14. 3) Abhandlungen XIV. XV 3.
291. Wien. K. K. Geographische Gesellschaft. Mitteilungen XXXIII.
292. Wien. K. K. Zoologisch-botanische Gesellschaft. Verhandlungen XL 3. 4. XLI.
293. Wien. Anthropologische Gesellschaft. Mittheilungen XXI 1–3.
†294. Wien. Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse.
†295. Wien. Oesterreichische Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
296. Wien. Verein für Landeskunde von Nieder-Oesterreich. 1) Blätter XXIV. 2) Topographie von Niederösterreich. III 7. 8. 3) Urkundenbuch von Niederösterreich. I 41–58. 4) Festgabe zum Fünfundzwanzigjährigen Jubiläum.
297. Wien. K. K. Naturhistorisches Hofmuseum. Annalen V 1–3. Jahresbericht für 1889. VI 1–4.
298. Wien. Verein der Geographen an der Universität Wien. Bericht XVI 25/10 89 — 21/10 90.

## Portugal.

299. Lissabon. Academia real das Sciencias. 1) Memorias, Classe de sc. mathematicas, physicas e naturaes Nov. Ser. VI, Part. 2. 2) Memorias, Classe de sc. moraes, politicas e bellas-lettras Nov. Ser. V, Part. 2. VI1. 3) Jornal de Sciencias mathematicas physicas e naturaes. Num

Digitized by Google

XXXI. XXXII. XXXIV—XLVIII. 4) Ribeiro. Historio dos estabeliamentos scientificos, litterarios e artisticos de Portugal. X—XVI. 5) Elogio historico de S. M. El-Rey O Senhor, D. Fernando II. presidente etc. Rec. na sessao publica de 19. Dec. 1886, pelo s. e. Visc. de Benalcanfor.

†300. Secçao das trabalhos geologicos de Portugal.

## Rumänien.

301. Bukarest. Institut météorologique de Roumanie. Annales IV.

## Russland.

302. Dorpat. Naturforschende Gesellschaft. Sitzungsberichte $IX_2$.
303. Dorpat. Gelehrte estnische Gesellschaft. Sitzungsberichte 1890.
304. Helsingfors. Finska Vetenskaps Societet. (Societas scientiarum fennica.) 1) Öfversigt af Förhandlinger. XXXII. 2) Bidrag XLIX. L. 3) Acta XVII.
305. Helsingfors. Societas pro fauna et flora fennica. 1) Acta VI. 2) Meddelanden XVI. 3) Hjelt: Notae conspectus florae Fennicae VII.
306. Helsingfors. Finlands geologiska undersökning. Kartbladet med Beskrifning XVI. XVII.
307. Helsingfors. Finska Fornminnesförening. (Suomen Muinaismuisto.) Tidskrift. (Aikakauskirja) XII.
308. Kasan. Naturforschende Gesellschaft. XIV—XXII. (1885—1889.) XXIII. Heft 2.
†309. Kasan. K. Oekonomische Gesellschaft.
†310. Kiew. Société des naturalistes.
311. Mitau. Kurländische Gesellschaft für Litteratur und Kunst. Sitzungsberichte 1890. H. Diederichs: Herzog Jacob von Kurland. Kolonien an der Westküste von Afrika.
312. Moskau. Scciété imperiale des naturalistes. 1) Bulletin 1890. 3. 4. 1891. 1. 2) Beilage 1890. 1. 2.
†313. Moskau. Musées public et Roumiantzow.
†314. Moskau. Daschkoffsches Ethnographisches Museum.
315. Odessa. Société des naturalistes de la nouvelle Russie. 1) Sapiski (Denkschriften) $XV_{1. 2}$. $XVI_1$. 2) Denkschriften der mathematischen Sektion XI. XIII.
316. Petersburg. Kaiserliche Akademie der Wissenschaften. 1) Bulletin $XXXIV_{1. 2}$. 2) Mémoires $XXXVIII_{2. 3}$.
317. Petersburg. K. Finanzministerium. Statistische Sektion der Abteilung für die direkten Steuern. 1) Europäisches Russland. Preis des Roggens und Hafers 1890 und 1891 No. XVIII bis XXXIX. 2) Preisbewegung des Roggens und Hafers vom 1. Januar 1889 bis 1. Januar 1891. 3) Stand der Wintersaaten am 13. Nov. 1891.
318. Petersburg. Observatoire physique central. 1) Repertorium für Meteorologie XIII. 2) Annalen $1889_2$. $1890_1$.
319. Petersburg. Societas entomologica rossica. Horae (Trudy) XXV.
320. Petersburg. K. Russische Geographische Gesellschaft. 1) Iswestija (Bulletin) XXVII 1—6. 2) Otschet (Jahresbericht) 1890.
†321. Petersburg. K. Botanischer Garten.
322. Petersburg. Comité géologique. 1) Mémoires (Trudy) $IV_2$. $V_{1. 5}$. $VIII_2$. $X_1$. 2) Iswestija (Bulletin) $1890_{7. 8}$.
323. Petersburg. K. Russische mineralogische Gesellschaft. 1) Sapiski (Verhandlungen) XXVII. 2) Materialien zur Geologie Russlands. XIV.
324. Riga. Naturforschender Verein. 1) Korrespondenzblatt XXXIV. 2) Arbeiten Neue Folge VII

## Schweden und Norwegen.

325. Bergen. Museum. Aarsberetning 1891.
†326. Drontheim. Videnskabernes Selskab.
†327. Gothenburg. Vetenskaps och Vitterhets Samhället.
328. Kristiania. K. Norsk Universität. Nyt Magazin for Natur Videskaberne $XXXI_1$. $XXXII_{1. 2}$.

Digitized by Google

329. Kristiania. Geologische Landesuntersuchung von Norwegen. 1) Aarboy for 1891. 2) Vogt, Salten oy Ranen. 3) H. Reuseh, Geologiske iagttagolser fra Trondhjems stift. 4) C. H. Homan, Selbn. Fjeldbygningen inden rektamjelkartet Selbus amrade.
†330. Kristiania. Videnskabernes Selskab.
331. Kristiania. Forening til Norske fortids mindesmerkers Bevaring. 1) Aarsberetning 1889. 2) Norske Bygninger fra Fortiden Suplement I u. II til Kunztog Handwerk.
332. Kristiania. Den Norske Nordhavs Expedition XX. (Zool. Pycnogonidea ved. G. O. Sars). 1876—1878.
333. Lund. Universität. Acta Universitatis Lundensis. XXVI.
334. Stockholm. K. Vetenskaps Akademie. Oefversigt af Förhandlingar XLVII$_{9. 10}$. XLVIII$_{1-8}$.
335. Stockolm. K. Vitterhets historie och Antiquitets Akademie. Antiquarisk Tidskrift XI$_3$. XII.
336. Stockholm. Entomologiska Förening. Entomologisk Tidskrift X$_5$. XI$_{1-4}$.
†337. Stockholm. Bohuslåns Hushållnings-Selskap.
338. Stockholm. Geologiska Förening. 1) Förhandlingar XII$_7$. XIII$_{1-7}$.
†339. Stockholm. Sveriges geologiska Undersökning.
340. Tromsö. Museum. 1) Aarshefter XIII. 2) Aarsberetning 1889.
341. Upsala. Société Royale des sciences. (Regia Societas scientiarum.) 1) Nova Acta XIV$_2$. 2) Bulletin mensuel d l'Observatoire metéorologique de l'Université XXII.

### Schweiz.

†342. Basel. Naturforschende Gesellschaft.
343. Bern. Naturforschende Gesellschaft. Mittheilungen 1890.
344. Bern. Allgemeine Schweizerische Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. 1) Compte rendu des travaux présentés à la 73. Session à Davos 18—20/8 1890. 2) Verhandlungen der 73. Jahresversammlung zu Davos.
345. Bern. Geologische Kommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft.
346. Schweizerische botanische Gesellschaft. Bericht II. Heft 1.
347. Bern. Universität. 97 Akademische Schriften.
348. Bern. Geographische Gesellschaft. 1) Jahresbericht X. 2) Katalog der Internationalen Ausstellung.
349. Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündtens. Jahresbericht XXXIV.
†350. Frauenfeld. Thurgauische naturforschende Gesellschaft.
351. St. Gallen. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Bericht 1888/89.
352. Genf. Société de physique et d'histoire naturelle. Mémoires XXXI 1.
353. Genf. Société de géographie. Le Globe, journal géographique. 5. Ser. II.
354. Lausanne. Société Vaudoise des sciences naturelles. Bulletin XXVI 102. XXVII 103—104.
355. Neuchâtel. Société Neuchâteloise de Géographie. Bulletin VI (1891).
†356. Neuchâtel. Société des sciences naturelles.
357. Schaffhausen. Schweizer Entomologische Gesellschaft. Mitteilungen VIII 6—8.
358. Zürich. Naturforschende Gesellschaft. Vierteljahrsschrift XXXV 3—4. XXXVI 1.
359. Zürich. Antiquarische Gesellschaft. 1) Mitteilungen. XXIII 1. 2. 2) Anzeiger für Schweizerische Altertumskunde 1891 1—3.

### Spanien.

†360. Madrid. Academia de ciencias.

## Asien.

### Britisch Indien.

361. Calcutta. Asiatic Society of Bengal. 1) Journal a) Part I. Vol. LVIII$_3$. LIX$_{3. 4}$. LX$_1$. b) Part II. LVIII$_5$. LIX$_{2-5}$. LX$_1$. Suppl. 1890$_2$. 2) Proceedings 1890$_{4-10}$. 1891$_{1-6}$.
362. Calcutta. Geological survey of India. 1) Records XXIV$_{1-3}$. Index 1868—1887. 2) Memoirs in 4° (Palaeontologia Indica) IV$_1$.

Digitized by Google

### Niederländisch Indien.

363. Batavia. Kon. Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch Indie. Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indie L.
†364. Batavia. Bataviaasch Genootschap der Kunsten en Wetenschapen.
365. Batavia. Magnetisch en meteorologisch Observatorium. 1) Observations XII. 2) Regenwarnemingen XI.

### China.

†366. Schanghai. China branch of the Royal Asiatic Society.

### Japan.

367. Tokio. Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Mittheilungen XLV. XLVI.
368. Tokio. Imperial University of Japan. Journal of the College of Science. $IV_{1.2}$

## Afrika.

### Algier.

†369. Algier. Société algérienne de climatologie, des sciences physiques et naturelles.

## Amerika.

### Canada.

370. Halifax. Nova Scotia Institute of natural science. Proceedings $VII_4$.
†371. Montreal. Geological and natural history survey of Canada.
372. Montreal. Royal Society of Canada. Proceedings and Transactions VIII.
373. Ottava. Field Naturalist's Club. The Ottava Naturalist $IV_{10-12}$ $V_{2-8}$.
374. Toronto. Canadian Institute. 1) Annual report 1890/91. 2) Transactions Vol. I. $II_1$.

### Vereinigte Staaten.

375. Baltimore. John Hopkins University: Studies in historical and political sciences. 8 Ser. V—XII. 9 Ser. I—VIII.
376. Boston. American Academy of arts and sciences. Proceedings XXV.
377. Boston. Society of natural history. Proceedings $XXV_{1.2}$.
†378. Cambridge. Peabody Museum of american archaeology.
379. Cambridge. Museum of comparative Zoology at Harward College. 1) Bulletin $XX_{4-8}$. $XX_{1-5}$. 2) Annual report 1890/91.
380. Chapel Hill, (North Carolina). Elisha Mitchell scientific society. Journal $VII_2$. $VIII_1$.
†381. Davenport (Jowa). Academy of natural sciences.
382. San Francisco. California Academy of sciences. Occasional Papers I C. H. Eigenmann and R. Smith Eigenmann, A Revision of the South American Nematognathi II Lyman Belding, Land Birds of the Pacific District.
†383. Granville (Ohio). Denison University.
384. Jowa-City. Professor Gustavus Hinrichs. The Jowa Weather service by the Jowa University and the Signal service.
†385. Madison. Wisconsin Academy of arts and lettres.
386. Meriden, Conn. Scientific Association Proceedings and Transactions. Vol. IV. 1889/90.
387. Milwaukee. Naturhistorischer Verein von Wiskonsin.
388. Minneapolis (Minnesota). Geological and natural history Survey of Minnesota. 1) Bulletin VI. 2) Annual Report 1889.
389. New-Haven. Connecticut Academy of arts and sciences. Transactions $VIII_1$.
†390. New-Orleans. Academy of sciences.
391. New-York. Academy of sciences. Transactions $IX_{3-8}$. $X_{4-6}$.
†392. New-York. American Museum of natural history.
393. Philadelphia. Academy of natural sciences. Proceedings $1890_{2.3}$. $1891_{1.2}$.



Digitized by Google

394. Philadelphia. American philosophical Society for promoting useful knowledge. Proceedings XXVIII134. XXIX185.
395. Rochester (New-York). Academy of science. Proceedings. Vol. I. (1891).
396. Salem. American association for the advencement of science. Proceedings XXXIX.
397. Salem. Essex Institute. Bulletin XXI7–12. XXII1–6.
†398. Salem. Peabody Academy of science.
†399. St. Louis. Academy of science.
400. Washington. Smithsonian Institution. 1. Report 1888. 2) Miscellaneous collections XXXIV.
†401. Washington. Departement of agriculture.
†402. Washington. War Departement.
†403. Washington. Treasury Departement.
404. Washington. U. S. Geological Survey. 1) Monographs Vol. I (1890.) 2) Bulletin 58—61. 63. 64. 66.

### Mexico.

†405. Mexico. Sociedad de geografia y estadistica de la republica mexicana.
†406. Mexico. Museo nacional.

### Argentinische Republik.

†407. Buenos-Aires. Museo publico.
†408. Buenos-Aires. Sociedad Cientifica Argentina.
409. Cordoba. Academia nacional de ciencias de la Republica Argentina. Boletin XI 4.
†410. La Plata. Le Musée de la Plata par Francisco Moreno.
†411. La Plata. Ministère de Gouvernement.

### Brasilien.

412. Rio de Janeiro. Instituto historico, geografico e etnografico do Brasil. Rivista trimensal LIV 1.
†413. Rio de Janeiro. Direction générale des lignes télégraphiques de la République des Etats unis du Brésil.

### Chili.

414. Santiago. Deutscher wissenschaftlicher Verein. Verhandlungen III.

### Venezuela.

†415. Caracas. Estados Unidos de Venezuela.

## Australien.

### Neu-Süd-Wales.

416. Sydney. Royal Society of N. S. Wales. Journal and Proceedings XXIII 2. XXIV 1. 2.
417. Sydney. Australian Association for the Advancement of Science. Report of the meeting II.

### Neu-Seeland.

418. Wellington. Neu-Zealand Institute. Transactions and Proceedings XXII. XXIII.
419. Wellington. Colonial-Museum and geological survey of New-Zealand. Annual report XXV.

Digitized by Google

## Geschenke 1891.

Die von Dr. Otto Tischler hinterlassene Bibliothek, bestehend aus 507 Bänden und 1324 Broschüren, Sonderabdrücken u. s. w., archäologischen, anthropologisch-ethnologischen, mathematischen, physikalischen und allgemein-naturwissenschaftlichen Inhalts. (Vgl. Seite 63 und 64 der Sitzungsberichte.) Geschenk des Herrn Rittergutsbesitzers Oskar Tischler auf Losgehnen.

Academy of Nat. Science of Philadelphia. Reprints of three editorials regarding the priority in demonstrating the toxic effect of matter accompanying the tubercle bacillus and its nidus. (S.-A.) 1890.

Fr. Bachmann. Die landeskundliche Literatur über die Grossherzogtümer Mecklenburg. Bibliographische Zusammenstellung, bearbeitet im Auftrage des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Güstrow 1889.

L. Failla-Tedaldi. Contribuzione alla fauna lepidotterologica della Sicilia. (Estr.) Palermo 1891.

S. Fleming. Time-reckoning for the twentieth century. Washington 1889.

J. Franz. Die jährliche Parallaxe des Sternes Oeltzen 11677 bestimmt mit dem Königsberger Heliometer. (S. A.) Königsberg 1891. (Vom Verf.)

A. Frühling. Der Masurische Schifffahrtskanal. Vortrag. Mit 1 Tafel. Königsberg 1891. (Vom Verein zur Hebung der Fluss- und Kanal-Schifffahrt.)

A. Hopfgartner. Systematisch geordneter Katalog der Zoologischen Sammlungen im fürstl. fürstenbergischen Kabinett im Karlsbau. Karlsruhe 1890.

Th. Kallmeyer. Die evangelischen Kirchen und Prediger Kurlands. Ergänzt, bis zur Gegenwart fortgesetzt und im Auftrage der kurländischen Gesellschaft für Litteratur und Kunst bearbeitet von G. Otto. Mitau 1890.

A. Kirchhoff. Bericht der Central-Komission für wissenschaftliche Landeskunde (1889—91). S.-A. Berlin 1891.

S. P. Langley. Experiments in Aerodynamics. Washington 1891.

Leiden. Internationales Archiv für Ethnographie red. von Schmelz. III 6; IV 1 bis 5. (Geschenk des Kgl. preuss. Kultus-Ministeriums).

E. Levasseur. Note sur la valeur de la production brute agricole de la France. Paris 1891. (Vom Verf.)

Lossen. Vergleichende Studien über die Gesteine des Spiemonts und des Rosenbergs bei St. Wendel. Berlin 1890. (Vom Verf.).

C. Maxwell. The scientific papers of James Clerk Maxwell, edited by W. D. Niven. Vol. I and II Cambridge 1890. (Vom Maxwell Memorial Committee.)

v. Müller. Iconography of Australian Salsolaceous Plants. 1.—8. Decade. Melbourne 1889—1891. (Vom Victoria-Museum in Melbourne.)

Neptunia. Rivista mensile per gli studi di scienza pura ed applicata sul mare e suoi organismi. Dirett.: Dr. Levi-Morenos. I 1—8.

Die Königlichen Observatorien für Astrophysik, Meteorologie und Geodaesie bei Potsdam. Aus amtlichem Anlass herausgegeben von den beteiligten Direktoren. Berlin 1890. (Vom Kgl. preuss. Kultus-Ministerium.)

G. Radde. Kurze Geschichte der Entwicklung des Kaukasischen Museums während der ersten 25 Jahre seines Bestehens vom 1. Januar 1867 bis 1. Januar 1892. Tiflis 1891. (Vom Verf.)

L. v. Rockinger. Denkmäler des Bayerischen Landesrechtes vom XIII. bis in das XVI. Jahrhundert. Zur Erinnerung an das 50jährige Wirken des Historischen Vereins von Oberbayern. München 1891.

v. Rosenberg-Lipinsky. Die Verbreitung der Braunkohlenformation in der Provinz Posen. S.-A. Berlin 1891. (Vom Verf.).

K. v. Scherzer und E. Branević. Der wirtschaftliche Verkehr der Gegenwart. Ergänzungsheft zur v. Scherzer's „Das wirtschaftliche Leben der Völker." Wien 1891. (Geschenk des Herrn v. Scherzer).

G. Sergi. Crani africani e crani americani. S.-A. 1891. (Vom Verf.).

Stockholm. Société des antiquaires de Suède, Bibliographie de l'archéologie préhistorique de la Suède pendant le XIXe siècle etc. Stockholm 1875.

Digitized by Google

Stockholm. Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques. Compte rendu de la 7e session à Stockholm 1874. T. I et II. Stockholm 1876. (Geschenk des Herrn Prof. Montelius).

W. Ule. Die Tiefenverhältnisse der Masurischen Seen. S.-A. (Mit 5 Tafeln). Berlin 1890. (Vom Verf.).

J. Undset. Archäologische Aufsätze über südeuropäische Fundstücke. S.-A. Berlin 1891. (Vom Verf.).

J. Undset. Mere om de norske oldsager i København oldnordiske museum. S.-A. Christiania 1891. (Vom Verf.).

J. Undset. De nordiske kløverblad-formede spaender fra yngre jernalda deres tilblivelse og udvikling. S.-A. Christiania 1891. (Vom Verf.).

W. Waldeyer. Das Gibbon-Hirn. S.-A. Mit 2 Tafeln. Berlin 1891. (Vom Verf.).

H. Wilde. Ueber die Ursachen der Phänomene des Erdmagnetismus.

---

## Ankäufe 1891.

Büttikofer: Reisebilder aus Liberia II. Leyden 1890.
Casati: Zehn Jahre Aequatoria. 2 Bde. Hamburg 1891.
Wissmann: Zweite Durchquerung Aequatorial-Afrikas. Frankfurt a. O.
Zöller: Deutsch-Neu-Guinea. Stuttgart 1891.
Nansen: Auf Schneeschuhen durch Grönland. 2 Bde.
Ackermann: Physische Geographie der Ostsee. Hamburg 1891.
Hann: Handbuch der Klimatologie. Stuttgart 1883.
Heim: Handbuch der Gletscherkunde. Stuttgart 1885.
Fischer: Kaukasus-Expeditionen. Bern 1891.
Sievers: Afrika, allgemeine Landeskunde. Leipzig 1891.
Schliemann: Selbstbiographie. Leipzig 1892.
Globus, Illustrierte Zeitschrift für Länder- und Völkerkunde 1891. Bde. 59 u. 60.
Petermann: Geographische Mitteilungen. 1891. Bd. 37 (I—XII) und Ergänzungshefte 101 u. 102.
Adressbuch für Königsberg. 1891.
Credner: Elemente der Geologie. 7. Aufl. Leipzig 1891.
Hintze: Handbuch der Mineralogie. Lieferung 5. Leipzig 1891.
Palaeontographica. Bd. 37, Lief. 5—6; Bd. 38, Lief. 12. Stuttgart 1891.
Bezzenberger: Kurische Nehrung. Stuttgart 1890.

---

Druck von R. Leupold, Königsberg in Pr.

Digitized by Google

Grünhagen, Neues Mikrographion. (1 Taf.) 1883 . . . . . Mk. —,60.
Hertwig, Gedächtnisrede auf Charles Darwin. 1883 . . . . . „ —,45.
Hildebrandt, Abnorme Haarbildung beim Menschen (2 Taf.). 1878 . . „ —,90.
Jentzsch, A., Schwanken des festen Landes. 1875 . . . . . „ —,60.
— — Höhenschichtenkarte der Provinz Preussen mit Text. 1876. . . „ 1,—.
— — Geologische Durchforschung Preussens. 1876. (1 Taf.) . . . „ 2,50.
— — Desgl. f. 1877 . . . . . „ 3,—.
— — Desgl. f. 1878—80 . . . . . „ 3,20.
— — Zur Kenntnis der Bernsteinformation. (1 Taf.) 1876 . . . . „ —,60.
— — Die Moore der Provinz Preussen. (1 Taf.) 1878 . . . . . „ 2,—.
— — Zusammensetzung des altpreussischen Bodens. 1879 . . . . . „ 2,40.
— — Untergrund des norddeutschen Flachlandes. (1 Taf.) 1881 . . „ 1,—.
— — u. Cleve, Diatomeenschichten Norddeutschlands. 1881 . . . „ 1,50.
Käswurm, Schlossberge Littauens . . . . . „ —,70.
Klebs, G., Desmidiaceen Ostpreussens. (3 Taf.) 1879 . . . . . „ 2,50.
Klebs, R., Brauneisengeoden. 1878 . . . . . „ —,60.
— — Braunkohlenformation um Heiligenbeil. 1880. . . . . „ 1,50.
— — Farbe und Imitation des Bernsteins. 1887 . . . . . „ —,25.
Lange, Entwickelung der Oelbehälter der Umbelliferen. (1 Taf.) 1884. „ 1,65.
Lindemann, Ueber Molekularphysik. Versuche einer einheitlichen Darstellung der physikalischen und chemischen Kräfte. 1888 . . „ 2,—.
— — Rede am Sarge Tischlers . . . . . „ 1.—.
Lundbohm, Ost- und Westpreussische Geschiebe. 1888 . . . . . „ —,35.
Luther, Meteorologische Beobachtungen in Königsberg. 1880 . . . . . „ —,70.
Marcinowski, Die Bernsteinschicht am samländischen Weststrande. 1876 „ —,30.
Mendthal, Die Mollusken und Anneliden des Frischen Haffs . . . . . „ —,60.
Meyer, Rugose Korallen Preussens. (1 Taf.) 1881 . . . . . „ —,90.
Saalschütz, Widerstandsfähigkeit eines Trägers. 1877 . . . . . „ 1,75.
— — Kosmogonische Betrachtungen. (1 Taf.) 1887 . . . . . „ 1.50.
Schiefferdecker, Kurische Nehrung in archäol. Hinsicht. (3 Taf.) 1873 „ 2,50.
Schmidt, Ad., Theoretische Verwertung der Königsberger Bodentemperaturbeobachtungen. Gekrönte Preisschrift . . . . . „ 2,70.
Schröder, Preussische Silurcephalopoden (2 Abt., 3 Taf.) 1881—82 . . „ 3,25.
Schumann, Boden von Königsberg. (1 Taf.) 1865 . . . . . „ —,50.
Seydler, Flora der Kreise Braunsberg und Heiligenbeil . . . . . „ 1,70.
Tischler, Steinzeit in Ostpreussen. (2 Abt.) 1882/83 . . . . . „ 2,10.
— — Gedächtnisrede auf Worsaae. 1886 . . . . . „ —,45.
— — Ostpreussische Grabhügel I, II, III. (8 Taf.) 1886, 1888, 1890 zus. „ 6,75.
— — Emailscheibe von Oberhof. 1886 . . . . . „ —,90.
Volkmann, über Fern- und Druckwirkungen. 1886 . . . . . „ —,75.
Wagner, Die indische Volkszählung von 1872. 1877 . . . . . „ —,50.
Zaddach, Meeresfauna der preussischen Küste. 1878 . . . . . „ 1,50.
— — Tertiärgebirge Samlands. (12 Tafeln.) . . . . . „ 8.—.

III. Geologische Karte der Provinz Preussen, in 1 : 100000. Begonnen von Prof. Dr. G. Berendt, fortgesetzt von Dr. A. Jentzsch.

Verlag der S. Schropp'schen Hof-Landkarten-Handlung (J. H. Neumann) in Berlin à Blatt 3 Mk.; für Mitglieder à 2,25 Mk. im Provinzialmuseum. Erschienen sind die Blätter: II. Memel; III. Rossitten; IV. Tilsit; V. Jura; VI. Königsberg; VII. Labiau; VIII. Insterburg; IX. Pillkallen; XII. Danzig; XIII. Frauenburg; XIV. Heiligenbeil; XV. Friedland; XVI. Nordenburg; XVII. Gumbinnen-Goldap; XX. Dirschau; XXI. Elbing; XXII. Wormditt.

IV. Höhenschichtenkarte Ost- und Westpreussens, in 1 : 300000. Farbendruck, bearbeitet von Prof. Dr. Jentzsch und Kandidat G. Vogel. **Erschienen:** Blatt I Bromberg-Marienwerder; II Danzig; III Königsberg. Königsberg, bei W. Koch. à Blatt 2 Mk.; **für Mitglieder 1,50 Mk.**

Digitized by Google

*Die Physikalisch-ökonomische Gesellschaft ist eine naturforschende Gesellschaft. Die Sitzungen derselben finden in der Regel am ersten Donnerstag im Monat, 7 Uhr Abends, im „Deutschen Hause" zu Königsberg statt.*

*Von den Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg, in denen Arbeiten aus dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaft, vorzugsweise solche, welche sich auf die Naturkunde der Provinz Ost- und Westpreussen beziehen, mitgeteilt werden, erscheint jährlich ein Band von etwa 20 Bogen mit den dazu gehörigen Abbildungen.*

Das **Provinzialmuseum** der Physik.-ökon. Gesellschaft — Königsberg, Lange Reihe No. 4, 1. u. 2. Stock — enthält besonders naturwissenschaftliche Funde aus der Provinz und zwar eine geologische und eine anthropologisch-prähistorische Sammlung. Dasselbe ist für Auswärtige täglich geöffnet, für Einheimische Sonntags von 11—1 Uhr.

Alle Einwohner Ost- und Westpreussens werden angelegentlich ersucht, nach Kräften an Vermehrung der geologischen und anthropologischen Sammlungen des Provinzialmuseums mitzuwirken.

Die **Bibliothek** der Physikal.-ökon. Gesellschaft befindet sich in demselben Hause, 2 Tr. hoch, enthält unter anderen die Schriften der meisten Akademieen und gelehrten Gesellschaften des In- und Auslandes und ist für die Mitglieder an den Wochentagen vormittags bis 12 Uhr und nachmittags von 2 Uhr ab geöffnet.

**Die soeben erschienene Höhenschichtenkarte erhalten die Mitglieder zu ermässigtem Preise.**
(Siehe Rückseite.)

Druck von R. Leupold in Königsberg in Pr.

Digitized by Google

4076

# SCHRIFTEN

DER

# PHYSIKALISCH-ÖKONOMISCHEN GESELLSCHAFT

ZU

## KÖNIGSBERG IN PR.

OCT

**DREIUNDDREISSIGSTER JAHRGANG.**

**1892.**

---

MIT ACHT TAFELN UND NEUN ABBILDUNGEN IM TEXT.

**KÖNIGSBERG.**

IN COMMISSION BEI WILHELM KOCH.

**1892.**

Digitized by Google

**Von der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft sind herausgegeben und durch die Buchhandlung von W. Koch in Königsberg zu beziehen:**

I. Beiträge zur Naturkunde Preussens. gr. 4°.

| | | |
|---|---|---|
| 1) Mayr, Ameisen des baltisch. Bernsteins. (5 Taf.) 1868 . . . . . | Mk. | 6,—. |
| 2) Heer, Miocene baltische Flora. (30 Taf.) 1869 . . . . . | „ | 30,—. |
| 3) Steinhardt, Preussische Trilobiten. (6 Taf.) 1874 . . . . . | „ | 6,—. |
| 4) Lentz, Katalog der Preussischen Käfer. 1879 . . . . . | „ | 2,50. |
| 5) Klebs, Bernsteinschmuck der Steinzeit. (12 Taf.) 1882 . . . . . | „ | 10,—. |
| 6) Gagel, Die Brachiopoden der cambrischen und silurischen Geschiebe im Diluvium der Provinzen Ost- und Westpreussen (5 Taf.) 1890 . | „ | 4,50. |
| 7) Pompecki, Die Trilobitenfauna der ost- und westpreussischen Diluvialgeschiebe (6 Taf.) 1890 . . . . . | „ | 6,—. |

II. Schriften. (Jahrgang I—IV und XII—XIV vergriffen.) Jahrgang V—XI und XV—XXXIII gr. 4° à . . . . . „ 6,—.

Davon als Sonderabdrücke:

| | | |
|---|---|---|
| Abromeit, Zahlenverhältnisse der Flora Preussens. 1884 . . . . . | „ | 1,—. |
| Albrecht, Gedächtnisrede auf G. Zaddach. 1881 . . . . . | „ | —,50. |
| Benecke, Die Schuppen unserer Fische (4 Taf.) . . . . . | „ | 1,15. |
| Berendt, Marine Diluvialfauna (3 Abhandl. mit 3 Taf.) 1866—74 . . . | „ | 1,50. |
| — — Vorbemerkungen z. geolog. Karte der Prov. Preussen. (1 Taf.) 1866 | „ | —,60. |
| — — Die Bernsteinablagerungen und ihre Gewinnung. (1 Taf.) 1866 | „ | 1,—. |
| — — Erläuterungen zur geolog. Karte Westsamlands. (1 Taf.) 1866 . | „ | —,50. |
| — — Tertiär der Provinz Preussen. (1 Tafel.) 1867 . . . . . | „ | —,75. |
| — — Geologie des kurischen Haffs. (6 Taf.) 1868 . . . . . | „ | 6,—. |
| — — Küchenabfälle am frischen Haff. 1875 . . . . . | „ | —,40. |
| — — Pommerellische Gesichtsurnen. Nachtrag. (5 Taf.) 1877 . . | „ | 3,60. |
| Caspary und Abromeit, Berichte über die 14., 16—30. Versammlung des preussischen botanischen Vereins. 1876—1891 . . . . . | „ | 23,15. |
| Caspary, Gebänderte Wurzel von Spiraea. (1 Taf.) 1878 . . . . . | „ | —,45. |
| — — Alströmer'sche Hängefichte bei Gerdauen. (1 Taf.) 1878 . . . | „ | —,50. |
| — — Spielarten der Kiefer in Preussen. (1 Taf.) 1882 . . . . . | „ | —,60. |
| — — Blütezeiten in Königsberg. 1882 . . . . . | „ | —,45. |
| — — Zweibeinige Bäume. 1882 . . . . . | „ | —,30. |
| — — Kegelige Hainbuche. (1 Taf.) 1882 . . . . . | „ | —,40. |
| — — Pflanzenreste aus dem Bernstein. (1 Taf.) 1886 . . . . . | „ | —,90. |
| — — Trüffelähnliche Pilze in Preussen. (2 Abt., 1 Taf.) 1886 . . . | „ | 1,10. |
| — — Fossile Hölzer Preussens. 1887 . . . . . | „ | —,75. |
| Dewitz, Altertumsfunde in Westpreussen. 1874 . . . . . | „ | —,30. |
| — — Ostpreussische Silur-Cephalopoden. (1 Taf.) 1879 . . . . . | „ | 1,—. |
| Dorn, Die Station z. Messung v. Erdtemperaturen zu Königsberg. (1 Taf.) 1872 | „ | 1,50. |
| — — Beobachtungen genannter Station 1873—1878, à Jahrgang . . | „ | —,60. |
| Mischpeter, Desgl. für 1879—1888. à Doppeljahrgang . . . | „ | 1,—. |
| Fellenberg, Analysen gefärbter römischer Gläser. 1892 . . . . . | „ | —,25. |
| Franz, Die Venusexpedition in Aiken. 1883 . . . . . | „ | —,40. |
| — — Festrede zu Bessels hundertjährigem Geburtstag. 1884 . . . | „ | 1,—. |
| — — Libration des Mondes. Nach Hartwig's Beobachtungen. 1887 . | „ | —,30. |
| Fritsch, Die Marklücken der Coniferen. (2 Taf.) 1884 . . . . . | „ | 2,10. |
| Grenzenberg, Makrolepidopteren der Provinz Preussen 1869 u. 1876 . . | „ | 1,60. |
| Grünhagen, Neues Mikrographion. (1 Taf.) 1883 . . . . . | „ | —,60. |
| Hertwig, Gedächtnisrede auf Charles Darwin. 1883 . . . . . | „ | —,45. |
| Hildebrandt, Abnorme Haarbildung beim Menschen (2 Taf.). 1878 . . | „ | —,90. |

Digitized by Google

# SCHRIFTEN

DER

# PHYSIKALISCH-ÖKONOMISCHEN GESELLSCHAFT

ZU

## KÖNIGSBERG IN PR.

OCT 1893

**DREIUNDDREISSIGSTER JAHRGANG.**

**1892.**

MIT ACHT TAFELN UND NEUN ABBILDUNGEN IM TEXT.

**KÖNIGSBERG.**

IN COMMISSION BEI WILHELM KOCH.

**1892.**

Digitized by Google

Digitized by Google

Zur

# Feier des 150jährigen Bestehens

der

# Naturforschenden Gesellschaft

## zu Danzig

welche seit mehr als hundert Jahren in freundschaftlichem Verkehre
mit der Unterzeichneten die gleichen Ziele verfolgt

widmet derselben den vorliegenden Jahresband

mit den besten Wünschen

für dauernde erspriessliche Wirksamkeit

## die Physikalisch-Oekonomische Gesellschaft

zu Königsberg i. Pr.

Digitized by Google

Digitized by Google

# Inhalt des XXXIII. Jahrganges.

Mitglieder-Verzeichnis . . . . . Seite I

## Abhandlungen.

Untersuchungen über die Bodentemperatur in Königsberg in Pr. Preisschrift von Dr. Ernst Leyst in Pawlowsk bei St. Petersburg. (Inhaltsverzeichnis siehe S. 67) Mit Taf. I, II Seite 1

Analysen gefärbter römischer Gläser. Aus dem Nachlass von Prof. Dr. L. R. v. Fellenberg-Riviers. Herausgegeben von Prof. Jentzsch . . . . . = 68

Bericht über die 30. Jahresversammlung des Preussischen Botanischen Vereins zu Königsberg am 6. Oktober 1891. Erstattet von Dr. Abromeit. Mit Taf. III . . . . . = 74

Exkursionsberichte von Lürssen (Elbing, Danzig, Neustadt) 75, Seydler-Braunsberg 76, Kühn-Insterburg 78, Abromeit-Königsberg 78, Scharlock-Graudenz 81, Fröhlich-Thorn 81, v. Bünau u. Scholz-Marienwerder 82, Phödovius-Milken 83, Rudloff-Ortelsburg 86, Ludewig u. Kopetsch-Liebstadt 86, v. Seemen-Sprintlack 86, Hilbert-Sensburg 86, Reitenbach-Schweiz 86, Prahl-Schleswig 86, Vanhöffen-Neapel u. Kiel 86, Lemcke-Königsberg 86, Praetorius-Konitz, Grütter-Schwetz, Tuchel, Bromberg 87, Schultz-Goldap 90; Kaufmann, Elbings Pilze 87; Grütter, Anthemis 89.

Abromeit, Systematisches Verzeichnis der 1891 gesammelten Pflanzen. 84.

Berichte über die Sitzungen des Pr. Bot. V. im Winter 1891/92: Abromeit 117, 118, 119, 121, 122, 124, 125, 127, 131, 133, 134, 135, 136, 137; Bänitz 120, 128; C. Braun 130; Jentzsch 117, 128, 129, 131, 134, 139; Klien 139; Lemcke 122, 131, 135; Riemer 131; Sander 134; Schüssler 134; Schultz 128, 130; Vanhöffen 139.

## Sitzungsberichte.

Sitzung am 10. Januar 1892.

Dr. Franz: *Untersuchungen über den Mond* . . . . . Seite [3]

Prof. Dr. Saalschütz: *Ueber Zahlzeichen der alten Völker* . . . . . = [4]

Sitzung am 2. Februar 1892.

Prof. Dr. Volkmann: *Ueber die formale Seite der naturwissenschaftlichen Gesetze und die Aufgaben der Naturwissenschaft, insbesondere der Physik* . . . . . = [9]

Prof. Dr. Seydel: *Ueber die Immunität ansteckender Krankheiten durch Impfung* . = [10]

Digitized by Google

**Sitzung am 3. März 1892.**

Prof. Dr. M. Braun: *Erinnerungsworte an Karl Ernst von Baer* . . . . . Seite [12]
Geheimrat Prof. Dr. Hermann: *Ueber den Edisonschen Phonographen und verwandte Instrumente, sowie über deren Anwendung in der Akustik* . . . . . = [14]
A. Hirsch: *Ueber lineare Differentialgleichungen mit eindeutigen Integralen* . . . = [16]
Prof. Dr. Lindemann: *Ein Kaffernanzug* . . . . . = [21]

**Sitzung am 7. April 1892.**

Dr. Zander: *Ueber die Fortpflanzung der urodelen Amphibien* . . . . . = [21]
Prof. Dr. Jentzsch: *Bericht über die Verwaltung und Vermehrung der archäologischen Sammlungen des Provinzial-Museums in den Jahren 1890 und 1891* Mit Taf. IV . . . . . = [26]

**Sitzung am 5. Mai 1892.**

Prof. Dr. Lindemann: *Ausgrabung eines Hügelgrabes bei Radnicken* . . . . . = [39]
Dr. Klien: 1. *Ueber Wasserkulturen*, 2. *über Gründüngungspflanzen*, 3. *über Impfung der Erde durch Leguminosenmikroben* . . . . . = [39]
Prof. Dr. Jentzsch: Vorlegend 1. *ein Bernsteinstück von 580 Gramm*, 2. *eine Monographie von Prof. Dr. Conwentz über die Eibe* . . . . . = [39]

**Sitzung am 2. Juni 1892.**

Prof. Dr. M. Braun: *Erzeugung von jungen Tieren ohne mütterliche Eigenschaften* = [39]
Prof. Dr. Volkmann: *Ueber ein Modell, welches die Wirkung elektrischer Ströme auf einander nachahmt* . . . . . = [41]
Generalversammlung . . . . . = [41]

**Sitzung am 6. Oktober.**

Prof. Dr. Koken: *Ueber Wirbeltierreste der samländischen Bernsteinerde* . . . = [42]
Prof. Dr. Lindemann: *Ueber konforme Abbildung* . . . . . = [43]
Dr. Lassar-Cohn: *Ueber die Grenzen der organisch-chemischen Synthese* . . . . = [43]

**Sitzung am 3. November 1892.**

Prof. Dr. Volkmann: *Ueber mechanische Naturauffassung und über die Bedeutung der Mechanik in der Physik* . . . . . = [44]
Prof. Dr. Saalschütz: *Bernoullische Zahlen* . . . . . = [44]
Prof. Dr. Jentzsch: *Ueber die Regulierung der Weichselmündung* . . . . . = [50]

**Sitzung am 1. Dezember 1892.**

Prof. Dr. M. Braun: *Ueber die Erzeugung von Zwillings-, Halb- und Zwergbildungen* = [50]
Dr. Lemcke: *Ueber Symbiose* . . . . . = [55]
Generalversammlung . . . . . = [57]

Bericht über das Jahr 1892 von Prof. Dr. Lindemann . . . . . = [58]
Bericht über die Verwaltung des Provinzial-Museums 1892 von Prof. Dr. Jentzsch Mit Taf. V—VIII . . . . . = [61]
Bericht über die Bibliothek der Gesellschaft von Dr. O. Schellong . . . . . = [76]

Digitized by Google

# Verzeichnis der Mitglieder

der

# Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

## am 1. Januar 1893.*)

## Protektor der Gesellschaft.

Graf Udo zu Stolberg-Wernigerode, Oberpräsident der Provinz Ostpreussen und Kurator der Albertus-Universität, Excellenz. 1891.

## Ehrenpräsident.

Neumann, Franz Ernst, Dr., Professor der mathematischen Physik und der Mineralogie, Geheimer Regierungsrat, Mitglied der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften. 1827.

## Vorstand.

Professor Dr. Lindemann, Präsident. 83.
Professor Dr. Jentzsch, Direktor. 75.
Professor Dr. Franz, Sekretär. 77.
Landgerichtsrat Grenda, Kassenkurator. 76.
Fabrikbesitzer Ed. Schmidt, Rendant. 91.
Dr. med. Schellong, Bibliothekar. 84.

### Provinzialmuseum der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft.

Die geologischen Sammlungen und die anthropologisch-prähistorischen Sammlungen stehen unter der Leitung des Professor Dr. Jentzsch; die Bibliothek verwaltet Dr. Schellong.

## Ehrenmitglieder.

Beyrich, Dr., Prof., Geheimer Bergrat, Direktor der geologischen Landesanstalt, Mitglied der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften, Berlin. 67.
Geinitz, Hans Bruno, Dr., Prof., Geheimer Hofrat, Direktor des mineralogischen Museums, Dresden. 76.
von Gossler, Dr., Staatsminister und Oberpräsident der Provinz Westpreussen, Excellenz, Danzig. 69.
Hagen, Hermann, Dr., Prof. der Entomologie, Cambridge Mass. 90.
Hauchecorne, Dr., Prof., Geheimer Oberbergrat, Direktor der geologischen Landesanstalt und Bergakademie. Berlin. 90.
von Helmholtz, Herm. Ludw. Ferd., Dr., Prof., Wirklicher Geheimer Rat, Präsident der physikalisch-technischen Reichsanstalt, Mitglied der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften, Excellenz, Charlottenburg. 49.
Leuckart, Rudolph, Dr., Prof., Geheimer Hofrat, Leipzig. 90.
Levasseur, Pierre Emile, Prof., Membre de l'Institut, Paris. 78.
Baron von Müller, Dr., Government-Botanist, ehem. Direktor des botanischen Gartens, Melbourne. 90.
von Pulszki, Franz, Generalintendant der Museen und Bibliotheken von Ungarn, Budapest. 76.
von Scherzer, Karl, Dr., Ministerialrat, K. K. Generalkonsul in Genua. 80.
Torell, Dr., Prof., Direktor der geologischen Untersuchung in Stockholm. 80.
Virchow, Dr., Prof., Geheimer Medizinalrat, Mitglied der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften, Berlin. 80.
Vogel, Herrmann, Carl, Dr., Prof., Geheimer Regierungsrat, Direktor des Königl. astrophysikalischen Observatoriums, Mitglied der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften, Potsdam. 90.

---

*) Die beigesetzten Zahlen bedeuten das Jahr der Aufnahme.

Digitized by Google

# Ordentliche Mitglieder.

(Anzahl 212.)

Abromeit, Dr., Assistent am botan. Garten. 87.
Albrecht, Dr., Gewerbeschuldirektor. 43.
Andersch, A., Kommerzienrat. 49.
Aschenheim, Dr., Generallandschaftsrat, Prassnicken. 68.
Bamberger, Dr., Rabbiner. 87.
Baumgart, Dr., Prof. der deutschen Litteratur. 73.
Becker, M., Geheimer Kommerzienrat. 82.
Beer, Justizrat. 82.
von Behr, Dr., Prof., Oberlehrer. 46.
Behrends, Dr., Zoolog. 89.
Bernecker, Bankdirektor. 80.
Bernstein, Eisenbahndirektor. 89.
Berthold, M., Dr., Arzt. 89.
Berthold, Dr., Prof. der Otiologie. 68.
Besch, Oberlehrer. 73.
Bezzenberger, Dr., Professor der vergleichenden Sprachwissenschaft. 83.
Bieske, Bohrunternehmer. 83.
Blochmann, Dr., Prof. der Chemie. 80.
Böhme, Dr., Landwirt. 92.
Böttcher, Hauptmann. 92.
Bon, Generallandschaftsdirektor, Rittergutsbesitzer, Neuhausen. 66.
Born, Apothekenbesitzer. 66.
Born, Lieutenant a. D. 92.
von Brandt, Polizeipräsident. 87.
Braun, Maximilian, Dr., Prof. der Zoologie. 91.
Braun, Gymnasiallehrer. 80.
Caspary, Dr., Prof. der Dermatologie. 80.
von Czihak, Direktor der Baugewerkschule. 92.
Cholevius, L., Dr., Oberlehrer. 68.
Claassen, Rentner. 80.
Cohn, J. Kommerzienrat. 69.
Conditt, B., Kaufmann. 62.
Coranda, Dr., Arzt. 84.
Cynthius, Dr., Sanitätsrat, Kreisphysikus. 74.
Czwalina, G., Oberlehrer. 69.
Döbbelin, Karl, sen., Zahnarzt. 72.
Dohrn, Dr., Prof., Geh. Medizinalrat. 83.
Douglas, Rentner. 61.
Duda, Dr., Assistenzarzt I. Kl. 92.
Eberhard, Dr. math., Privatdozent. 92.
Ehlers, Gustav, Kaufmann. 87.
Ellendt, Dr., Prof., Gymnasialdirektor. 67.
Erdmann, Dr., Arzt. 82.
von Esmarch, Dr., Prof. der Hygiene. 92.
Falkson, Dr., Arzt. 59.
Feinberg, Kaiserl. Russ. Kollegienrat. 91.
Fleischmann, Dr., Prof. der Landwirtschaft. 86.
Franz, Dr., Prof. der Astronomie. 77.
Frölich, Dr., Arzt. 72.
Fuhrmann, Prof., Oberlehrer. 61.
Gädecke, Geheimer Kommerzienrat. 36.
Gamm, Fabrikbesitzer. 76.
Gareis, Dr., Prof. der Rechte. 88.
Gebauhr, J., Kaufmann. 77.
Gemmel, Hauptmann. 88.
Gerlach, J., Rentner. 92.
Gottheil, Hofphotograph. 87.
Graf, Stadtrat. 81.
Grenda, Landgerichtsrat. 76.
Gruber, Dr., Gymnasiallehrer. 89.
Guthzeit, Dr., Arzt. 74.
Haarbrücker, F., Kaufmann. 72.
Hagen, C. Fr. M., sen., Hofapotheker. 51.
Hagen, Fritz, jun., Hofapotheker. 88.
Hagen, Franz, Justizrat. 83.
Hahn, Dr., Prof. der Geographie. 85.
Hartwich, Dr., Assistent am städtischen Elektrizitätswerk. 89.
Hay, Dr., Arzt. 89.
Hay, A., Rentner. 81.
Hennig, Dr., Arzt. 78.
Hermann, Dr., Prof. der Physiologie, Geheimer Medizinalrat. 84.
Heydeck, Prof., Historienmaler. 83.
Heumann, Fabrikbesitzer. 79.
Hieber, Dr., Arzt. 70.
Hilbert, Dr., Prof. der Mathematik. 91.
Hirsch, Dr., Sanitätsrat. 52.
Hirschfeld, Dr., Prof. der Archäologie. 78.
Holldack, Stadtrat. 85.
Hübner, Ed., Prof., Oberlehrer. 86.
Hüser, Ingenieur. 86.
Jaffé, Dr., Prof. der Pharmakologie, Geheimer Medizinalrat. 73.
Jentzsch, Dr., Prof., Geolog. 75.
Jereslaw, Kaufmann. 76.
Ihlo, Dr., Arzt. 75.
Ipsen, Stadtältester. 79.
Kade, Rittmeister. 84.
Kafemann, Dr. med., Privatdozent. 87.
Kahle, Apothekenbesitzer. 75.
Kirschnick, Dr., Assistent am agrikulturchem Laboratorium 92.
Klebs, Dr., Geolog. 77.
Kleiber, Prof., Realgymnasialdirektor. 72.

Digitized by Google

Klien, Dr., Dirigent der landwirtschaftlichen Versuchsstation. 77.
Kluge, Generalagent. 77.
Koch, Buchhändler. 75.
Köhler, Dr., Assistent der landwirtschaftlichen Versuchsstation. 89.
Koken, Dr., Prof. der Mineralogie. 91.
Kowalewski, Medizinal-Assessor. 67.
Krah, Landesbaurat. 76.
Krahmer, Dr., Rechtsanwalt. 89.
Krause, Amtsgerichtsrat. 69.
Krieger, Dr., Stadtbaumeister, Direktor des städtischen Elektrizitätswerks 90.
Krohne, Stadtrat. 79.
Krüger, Direktor der Ostpr. Südbahn. 85.
von Krzywicki, Dr. med., Privatdocent. 92.
Künow, Konservator des zoolog. Museums. 74.
Kunze, Apothekenbesitzer. 77.
Lassar-Cohn, Dr., Privatdocent. 92.
Leichmann, Dr., Chemiker am landwirtschaftlichen Institut. 91.
Lemcke, Dr., Assistent der landwirtschaftlichen Versuchsstation. 87.
Leo, Stadtrat. 77.
Leupold, R., Buchdruckereibesitzer. 87.
Lichtheim, Dr., Prof., Medizinalrat. 90.
Liedtke, Prediger. 74.
Lindemann, Dr., Prof. der Mathematik. 83.
Lohmeyer, Dr., Prof. der Geschichte. 69.
Lossen, Dr., Prof. der Chemie. 78.
Lottermoser, Apotheker. 86.
Luchhau, Dr., Arzt. 80.
Ludwich, Dr., Prof. der Philologie. 79.
Lühe, Dr., Oberstabsarzt. 91.
Luerssen, Dr., Prof. der Botanik. 88.
Magnus, A., Dr., Sanitätsrat. 51.
Magnus, E., Dr., Sanitätsrat. 68.
Magnus, S., Kaufmann. 80.
Marek, Dr., Prof. der Landwirtschaft. 78.
Maschke, Dr., Arzt. 70.
Matthias, Generalagent. 90.
Meier, Iwan, Kaufmann. 80.
Merguet, Dr., Oberlehrer. 74.
Meschede, Dr., Prof. der Psychiatrie. 73.
Meyer, O., Consul. 85.
Michels, Chefredacteur. 82.
Mielentz, Apothekenbesitzer. 59.
Milthaler, Dr., Assistent am physikalischen Institut. 92.
Minzloff, Photograph. 88.
Mischpeter, Dr., Oberlehrer. 72.
von Morstein, Dr., Prof., Oberlehrer. 74.
Müller, Rektor. 67.
Münster, Dr. med., Prof. 80.
Neumann, Ernst, Dr., Prof der pathologischen Anatomie, Geheimer Medizinalrat. 59.
Nicolai, Juwelier. 90.
Ohlert, A., Oberlehrer. 86.
Olck, Oberlehrer. 72.
von Olfers, Dr., Arzt. 72.
Pape, Dr., Prof. der Physik. 78.
Paulini, wissenschaftlicher Lehrer. 92.
Peter, Kaufmann. 77.
Peters, C. F. W., Dr., Prof. der Astronomie. 88.
Peters, Dr., Oberlehrer. 78.
Prin, Kaufmann. 78.
Rahts, Dr., Privatdocent, Astronom. 85.
Rauscher, Oberlandesgerichtsrat. 82.
Rautenberg, Dr., Custos der Universitäts-Bibliothek. 92.
Ritthausen, Dr., Prof. der Chemie. 59.
Röder, Apothekenbesitzer. 88.
Rosenfeld, H., Kaufmann. 78.
Rühl, Dr., Prof. der Geschichte. 88.
Rupp, Dr., Arzt. 72.
Saalschütz, Dr., Prof. der Mathematik. 73.
Sack, Regierungs- und Gewerberat. 92.
Samuel, Dr., Prof. der Medizin. 57.
Sanio, Realgymnasiallehrer. 82.
Sasse, Major. 92.
Scheer, Oberlehrer. 91.
Schellong, Dr., Arzt. 84.
Schiefferdecker, Realschuldirektor. 41.
Schimmelpfennig, Kaufmann. 79.
Schmidt, E., Rentner. 82.
Schmidt, Eduard, Fabrikbesitzer. 91.
Schneider, Dr., Prof. der Chirurgie. 69.
Schreiber, Dr., Prof. der inneren Medizin. 80.
Schröder, Dr., Bezirksgeolog, Berlin. 90.
Schröter, Dr., Arzt. 59.
Schröter, Geheimer Kommerzienrat. 77.
Schüssler, Apothekenbesitzer. 81.
Schultz, Rich., Schulamtskandidat. 86.
Schwenkner, Apothekenbesitzer. 81.
Seeck, Dr., Schulvorsteher. 90.
Seligo, Dr., technischer Leiter des Fischerei-Vereins. 92.
von Seydlitz, Dr. phil. et med. 77.
Selke, Oberbürgermeister. 75.
Seydel, Dr., Prof., Stadtphysikus. 70.
Simon, Robert, Dr. jur., Kommerzienrat. 77.
Simon, Walter, Dr. phil., Stadtrat. 92.
Simony, Civilingenieur. 66.
Simsky, Fabrikant chirurgischer Instrumente. 66.
Sommer, Dr., Prof., Konsistorialrat. 59.
Sommer, Dr., Direktor der Irrenheilanstalt Allenberg. 86.
Sommerfeld, Dr., Arzt. 52.

Digitized by Google

Sommerfeld, Dr. phil. 91.
Sotteck, Dr., Sanitätsrat. 52.
Spirgatis, Dr., Prof. der Chemie. 56.
Stellter, Geheimer Justizrat. 60.
Stetter, Dr. med., Privatdocent. 82.
Stieda, Dr., Prof. der Anatomie. 85.
Symanski, Landgerichtsrat. 71.
Thomas, Major. 87.
Tieffenbach, Dr., Prof., Oberlehrer. 73.
Tischler, Gutsbesitzer, Losgehnen. 74.
Ulrich, Dr. Arzt. 91.
Unterberger, Dr., Arzt. 83.
Volkmann, Dr., Prof. der Physik. 86.
Warkentin, Stadtrat. 73.
Wedthoff, Oberregierungsrat. 71.
Wendland, Direktor der Ostpr. Südbahn. 72.
Werner, Schulamtskandidat. 87.
Wiechert, Dr., Privatdocent, Assistent am physikalischen Institut. 89.
Wiehler, F., Kaufmann. 77.
Wienholdt, Landesbauinspektor. 90.
Zacharias, Dr., Sanitätsrat. 52.
Zander, Dr., Prof. der Anatomie. 88.
Ziegel, Dr., Oberstabsarzt. 92.
Zornow, Apothekenbesitzer. 88.

## Auswärtige Mitglieder.

(Anzahl 199.)

Albrecht, Dr. phil. et med., Prof., Hamburg. 77.
von Alten, Oberkammerherr, Excellenz, Oldenburg. 88.
Altertums-Gesellschaft in Elbing. 84.
Anger, Dr., Gymnasialdirektor, Graudenz. 74.
Arppe, Ad. Ed., Prof. d. Chemie, Helsingfors. 62.
von Baehr, Rittergutsbesitzer, Gr. Ramsau bei Wartenburg. 73.
Baenitz, C., Dr., Breslau. 65.
Becker, Regierungsbaumeister, Breslau. 89.
Benefeldt, Rittergutsbesitzer, Quoossen bei Gallingen. 84.
Berendt, Dr., Prof., Landesgeolog, Berlin. 66.
Behrens, Alb., Rittergutsbesitzer auf Seemen bei Gilgenburg. 62.
Berent, Rittergutsbesitzer auf Arnau. 65.
Berent, Dr., Oberlehrer, Tilsit. 88.
Berthold, Rittergutsbesitzer, Rosenau bei Königsberg. 90.
Beyer, Dr., Oberlehrer, Wehlau. 87.
Blell, Rentner, Lichterfelde bei Berlin. 79.
Böhm, Rittergutsbes., Glaubitten b. Korschen. 72.
von Bönigk, Freiherr, Major a. D., Postdirektor in Samter in Posen. 76.
Börnstein, Dr., Prof. der Physik, Berlin. 72.
Braem, Dr., Assistent am zoologischen Institut, Breslau. 90.
Branco, Dr., Prof. der Mineralogie, Tübingen. 87.
Bresgott, Kreisbaumeister, Mohrungen. 79.
Bruhn, Oscar, Kaufmann, Insterburg. 79.
Brusina, Spiridion, Vorsteher des zoologischen Museums, Agram. 74.
Buhse, Fr., Dr., Oberkurator des naturhistorischen Museums, Riga, Weidendamm 4, Q. 1. 71
Chun, Dr., Prof. der Zoologie, Breslau. 88.
Conradi'sche Stiftung, Jenkau bei Danzig. 63.
Conwentz, Dr., Prof., Direktor des Provinzial-Museums in Danzig. 87.
Copernicus-Verein in Thorn. 66.
Copes, F. S., Dr., Paläontolog, New-Orleans. 72.
Czudnowicz, Dr., Insterburg. 81.
Daemers de Cachard, Louis, Prof., Brüssel. 78.
Dittrich, Lehrer, Wormditt. 78.
Dorn, Dr., Prof. der Physik, Halle. 72.
Dorien, Dr, Sanitätsrat, Lyck. 62.
Dromtra, Ottom., Kaufmann, Allenstein. 61.
Duchartre, P., Prof. der Botanik und Mitglied der Akademie, Paris. 62.
Eckert, Landschaftsrat, Czerwonken bei Lyck. 78.
Erchenbrecher, Dr., Chemiker, Salzbergwerk Neu-Stassfurt bei Stassfurt. 79.
Erikson, Direktor des Königlichen Gartens, Haga bei Stockholm. 67.
Fleischer, Major a. D., Berlin. 84.
Flügel, Felix, Dr., Agent der Smithsonian Institution, Leipzig. 63.
Fränkel, C., Dr., Prof. der Hygiene, Marburg. 91.
Fröhlich, Lehrer, Thorn. 75.
Fröhlich, Rendant, Culm. 77.
Gagel, Dr., Geolog, Berlin. 89.
Gandoger, Botaniker in Aras (Rhône). 82.
Geinitz, Dr., Prof. der Mineralogie und Direktor der Mecklenburgischen Geologischen Landesanstalt, Rostock. 88.
Gerstaecker, Dr., Prof. d. Zoologie, Greifswald. 62.
Gisevius, Dr., Landwirtschaftslehrer, Dahme, 85.
von Glasow, Lieutenant, Lokehnen bei Wolittnick. 80.

Digitized by Google

Gottheil, E., Architekt, New-Orleans. 72.
Grabowsky, Konservator, Braunschweig. 88.
Greiff, Dr., Wirkl. Geh. Rat, Ministerialdirektor, Excellenz, Berlin. 71.
Güllich, Forstkassen-Rendant, Braunsberg. 77.
Gürich, Regierungsrat, Breslau. 72.
Haase, Dr., Museumsdirektor, Bangkok. 89.
Hagedorn, Dr., Hamburg. 85.
Hagen, Gutsbesitzer, Gilgenau bei Passenheim. 69.
Helwich, Apothekenbesitzer, Bischofstein. 80.
Hennemeyer, Dr., Kreisphysikus, Ortelsburg. 88.
Hennig, Dr., Lehrer an der Landwirtschaftsschule Marienburg. 92.
Hensche, E., Rittergutsbesitzer, Drachenstein bei Rastenburg. 91.
von Heyden, Dr., Major z. D., Bockenheim, Schlossstrasse 66.
Heubach, Rittergutsbesitzer, Kapkeim bei Lindenau. 79.
Hilbert, Dr., Arzt, in Sensburg. 81.
Hinrichs, Prof. der Physik, Iowa-City. 65.
Hirsch, Dr., Assistent für Mathematik, Zürich. 92.
Hooker, Dr., Jos. Dalton, emer. Direktor des botanischen Gartens, Kew bei London. 62.
Hoyer, Verwalter, Swaroschin bei Dirschau. 75.
Hundertmark, Pfarrer, Insterburg. 80.
Hurwitz, Dr., Prof. der Mathematik, Zürich. 91.
Issel, Arthur, Dr., Prof., Genua. 74.
Kaeswurm, C., Rittergutsbesitzer, Sodehnen bei Walterkehmen. 74.
Kleinschmidt, Rechtsanwalt, Insterburg. 89.
Knobloch, Dr., Prof. der Physik, Geh. Reg.-Rat, Präsident der Kaiserl. Leopoldino-Carolinisch. dtsch. Akademie d. Naturforscher in Halle. 59.
Knoblauch, Dr., Assistent am landwirtschaftlichen Institut des Polytechnikums, Karlsruhe. 87.
Köhler, Kreisschulinspektor, Zabrze, Schlesien. 87.
von Könen, Dr., Prof. der Geologie, Göttingen. 90.
Körnicke, Dr., Prof. der Botanik, Poppelsdorf. 60.
Krauseneck, Rittergutsbesitzer, Schanwitz bei Gutenfeld. 77.
Krauseneck, Buchdruckereibes, Gumbinnen. 77.
Kreisausschuss Allenstein. 92.
Kreisausschuss Braunsberg. 92.
Kreisausschuss Gerdauen. 92.
Kreisausschuss Goldap. 92.
Kreisausschuss Insterburg. 92.
Kreisausschuss d. Landkreises Königsberg. 92.
Kreisausschuss Lötzen. 92.
Kreisausschuss Marggrabowa. 92.
Kreisausschuss Osterode. 90.
Kreisausschuss Pr. Eylau. 90.
Kreisausschuss Rastenburg. 92.
Kreisausschuss Rössel. 90.
Kreisausschuss Tilsit. 92.
Krüger, Dr., Prof., Oberlehrer, Tilsit. 69.
Kröhnert, Lehrer, Sportehnen bei Liebstadt. 79.
Krosta, Dr., Stadtschulrat, Stettin. 69.
Lange, Dr., Prof. der Botanik, Copenhagen. 64.
Langendorff, Dr., Prof. der Physiologie, Rostock. 84.
Lefèvre, Th., Brüssel. 76.
Le Jolis, Dr., Botaniker, Cherbourg. 62.
Leistner, Dr., Arzt, Eydtkuhnen. 82.
Lepkowski, Dr., Prof., Kraukau. 76.
Lindenschmit, L., Dr., Direktor des römisch-germanischen Museums, Mainz. 75.
Lipschitz, Dr., Prof. der Mathematik, Geheimer Regierungsrat, Bonn. 55.
Litterarisch-polytechnischer Verein Mohrungen. 86.
Lossen, Dr., Prof., Landesgeolog, Berlin. 90.
Lovén, Sven Ludwig, Dr., Prof. der Zoologie, Stockholm. 67.
Lundbohm, Hjalmar, Staatsgeolog, Stockholm. 88.
Mack, Rittergutsbesitzer, Althof-Ragnit. 77.
Magistrat von Braunsberg. 92.
Magistrat von Pillau. 89.
Verein zur Herstellung und Ausschmückung der Marienburg. 92.
Meyer, Dr., Kreisphysikus in Heilsberg. 82.
Möhl, H., Dr., Prof., Cassel. 68.
Momber, Prof., Oberlehrer, Danzig. 70.
Momber, Oberlehrer, Marienburg. 92.
Montelius, Oskar, Dr., Museumsdirektor, Stockholm. 91.
Motherby, Rittergutsbesitzer, Arnsberg b. Creutzburg. 79.
Mühl, Amtsgerichtsrat a. D. und Stadtrat, Breslau, Gr. Feldstrasse 10. 72.
Mühl, Forstmeister, Wiesbaden. 72.
Müller, P. A., Dr., Meteorolog des Observatoriums, Jekatarinenburg. 92.
Müttrich, A., Dr., Prof., Eberswalde. 59.
Nagel, R., Dr., Prof., Realgymnasial-Direktor, Elbing. 63.
Nanke, Dr., Landwirtschaftslehrer, Samter. 88.
Nathorst, A. G., Dr., Prof., Museumsdirektor, Stockholm 91.
Naturwissenschaftlicher Verein Bromberg. 67.
Neumann, Amtsgerichtsrat, Mohrungen. 79.
Niedenzu, Dr., Prof. der Naturwissenschaft am Lyceum, Braunsberg. 92.
Nikitin, S., Chefgeolog, St. Petersburg. 88.
Oberbergamt, Königliches, Breslau. 90.
Olshausen, O., Dr., Berlin, Anhaltstr. 5. 91.

Digitized by Google

Oudemans, Dr., Prof., Direktor des botanischen Gartens, Amsterdam. 64.
Pabst, Dr., Kustos der Grossherzoglichen naturhistorischen Museen in Gotha. 87.
Passarge, L., Geh. Justizrat, Lana, Tirol. 61.
Pavenstädt, Rittergutsbesitzer, Weitzdorf bei Rastenburg. 76.
Peter, Dr., Prof. der Botanik, Göttingen. 83.
Pompecki, Dr., Assistent am mineralogischen Institut, Tübingen. 89.
Pöpcke, Bohrunternehmer, Stettin. 84.
Praetorius, Dr., Prof., Oberlehrer, Konitz. 74.
Prang, Apothekenbesitzer, Bartenstein. 79.
Preuschoff, Probst, Tolkemit. 63.
von Puttkamer, Staatsminister, Oberpräsident von Pommern, Excellenz, Stettin. 71.
Radde, Dr., Direktor des kaukasischen Museums in Tiflis, Excellenz. 74.
Ranke, Dr., Prof. der Anthropologie, München. 91.
von Recklinghausen, Prof. der Medizin, Strassburg. 64.
Reich, genannt Späth, Lieut., Rittergutsbesitzer, Droosten bei Seith. 89.
von Rode, Landschaftsrat, Rauschken b. Usdau. 76.
Rosenbohm, Apothekenbesitzer, Graudenz. 79.
Rosenthal, Dr., Arzt, Berlin N., Schönh. Allee 34. 87.
Rumler, Prof., Oberlehrer, Gumbinnen. 77.
Rygh, Dr., Prof. in Christiania. 77.
von Sadowski, Dr., Krakau. 76.
Schaper, A., Dr. med., Braunschweig. 90.
Scharlok, Apotheker, Graudenz. 67.
Scheu, Rittergutsbes., Löbarten bei Carlsberg. 88.
Schiefferdecker, Dr., Prof. d. Anatomie, Bonn. 72.
Schlicht, Kreisschulinspektor, Rössel. 78.
Schmidt, Dr., Privatdocent d. Physik, Halle a. S. 87.
Schönborn, Dr., Prof., Geheimer Medizinalrat, Kgl. Bayrischer Hofrat, Würzburg. 74.
Scholz, Amtsgerichts-Sekretär, Thorn. 92.
Schreiber, Dr., Prof., Direktor des Kgl. sächs. meteorolog. Instituts, Chemnitz. 76.
Seeliger, O., Dr., Privatdocent der Zoologie, Berlin. 87.
de Selys-Longchamps, Edmund, Baron, Senator, Akademiker, Lüttich, Boulevard de la Sauvernière. 60.
Senoner, Adolph, em. Bibliothekar der geolog. Reichsanstalt in Wien. 62.
Seydler, F., Conrektor in Braunsberg. 60.
Siegfried, Rittergutsbesitzer, Carben b. Heiligenbeil. 72.
Siegfried, Rittergutsbes., Pluttwinnen b. Laptau. 78.
Siegfried, Rittergutsbes., Sausgörken b. Barten. 90.
von Simson, E., Dr., Präsident des Reichsgerichts, Wirkl. Geh. Rat, Excellenz, Leipzig. 51.
Sohnke, Dr., Prof. der Physik, München. 64.
Stamm, Major, Wiesbaden. 91.
Steinhardt, E., Dr., Oberlehrer, Elbing. 72.
Steppuhn, Rittergutsbesitzer, Liekeim b. Bartenstein. 77.
Stern, Georg, Dr. phil., Elektrotechniker in der Löwe'schen Maschinen- und Gewehrfabrik, Berlin. 89.
Stöckel, Oekonomierat, Generalsekretär des landwirtschaftlichen Centralvereins, Stobingen bei Insterburg. 75.
Strüvy, Rittergutsbesitzer, Wokellen bei Landsberg, Ostpr. 76.
Talke, Rittergutsbesitzer, Blandau bei Oletzko. 89.
von Tettau, Freiherr, Rittergutsbesitzer auf Tolks bei Bartenstein. 60.
Treichel, Rittergutsbesitzer, Hoch-Paleschken bei Alt-Kischau. 76
Ule, Dr., Privatdozent der Geographie, Marburg. 89.
Vanhöffen, Dr., Zoolog, Umenak (Grönland). 86.
Vogel, Rektor, Eydtkuhnen. 89.
Vogt, Carl, Prof. der Zoologie, Genf. 71.
Wahlstedt, L. J., Dr., Lektor der Botanik in Christianstad. 62.
Wahnschaffe, Dr., Prof., Landesgeolog, Berlin N., Chausseestrasse 55. 87.
Waldeyer, Dr., Prof., Geh. Med.-Rat, Berlin. 62.
Wartmann, Dr, Prof. in St. Gallen. 64.
Weiss, Apotheker, Bartenstein. 87.
Werdermann, Rittergutsbesitzer auf Corjeiten bei Germau. 78.
Wermbter, Dr., Rektor in Stallupönen. 87.
Wobig, R., Wanderlehrer des Centralvereins westpreussischer Landwirte, Danzig. 91.
Wölki, Major z. D., Seith bei Labiau. 89.
Wolff, P., Landwirtschaftslehrer, Marienburg. 90.
Wolpe, pr. Zahnarzt, Jena. 89.
Zeise, Dr., Geolog, Berlin, Invalidenstrasse 44. 89.
Ziehe, Dr., Arzt, Gerdauen. 78.
Zinger, Dr., Lehrer, Pr. Holland. 84.

Die Herren Mitglieder werden höflichst ersucht, den Empfang zu bescheinigen und Aenderungen ihrer Adressen sowie etwaige Ungenauigkeiten des Verzeichnisses dem Bureau der Gesellschaft (Lange Reihe 4) anzuzeigen.

Digitized by Google

# Untersuchungen

über

# die Bodentemperatur in Königsberg in Pr.*)

Von **Dr. E. Leyst** in Pawlowsk bei St. Petersburg.

Motto:
„Das Gute ist des Bessern Feind."

## I. Einleitung.

In dem, durch den Herrn Präsidenten der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg in Pr., Professor Dr. L. Stieda, in der Sitzung am 2. Januar 1890 verlesenen Bericht**) über das Jahr 1889 findet man, Seite 67, in Betreff der Königsberger Bodentemperatur folgende Preisaufgabe: „Wissenschaftliche Bearbeitung des bisher vorliegenden Beobachtungsmaterials". In einigen Zeitschriften der Physik, Mathematik und Meteorologie wurde eine wesentlich veränderte Preisaufgabe im Namen der genannten Gesellschaft veröffentlicht, und zwar brachte die Zeitschrift für Mathematik und Physik von Schlömilch, Kahl und Cantor, wie auch die Deutsche Meteorologische Zeitschrift, redigiert von Hann und Köppen, im Februarheft des Jahres 1890, diese Preisaufgabe mit folgendem Wortlaut: „Die Gesellschaft wünscht eine möglichst umfassende theoretische Verwertung der Königsberger Bodentemperatur-Beobachtungen für die Erkenntnis der Wärmebewegungen in der Erde und ihrer Ursachen und weist besonders auf die von O. Frölich in seiner Dissertation (Oscar Frölich, Ueber den Einfluss der Absorption der Sonnenwärme in der Atmosphäre auf die Temperatur der Erde. Königsberg 1868) gegebenen Vorarbeiten hin."

Eine kleine Aenderung der Preisaufgabe ist in der Anzeige in den Annalen der Physik und Chemie von Wiedemann, Heft No. 2, Jahrgang 1890, enthalten, indem das Wort „theoretische" fortgelassen ist und nur „eine möglichst umfassende Verwertung", immerhin aber mit dem Hinweise auf die Vorarbeiten von Frölich, gewünscht wird.

In den Schriften der Gesellschaft wünscht die Preisaufgabe eine „wissenschaftliche Bearbeitung", in den Anzeigen eine „theoretische Verwertung" mit einem

*) Die nachstehend abgedruckte Arbeit wurde bei dem von der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft veranstalteten Preisausschreiben mit dem zweiten Preise gekrönt. Vergl. den Bericht der zur Beurteilung der Preisarbeiten niedergesetzten Kommission in Bd. XXXII der Schriften, Jahrgang 1891, Bericht über die Generalversammlung vom 4. Juni. In den ersten Abschnitten der Arbeit sind für den Druck einige Kürzungen vorgenommen worden.

**) Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg in Pr., XXXI. Jahrgang 1890, Sitzungsberichte pag. 65—67.



Digitized by Google

besonderen Hinweis auf eine bereits vorliegende Arbeit. Im Folgenden beabsichtige ich, nur eine „wissenschaftliche Bearbeitung des vorliegenden Beobachtungsmaterials" zu liefern; denn nach meiner Ueberzeugung ist die mathematische Theorie der Wärmeleitung nicht hinreichend ausgebildet, um eine vollständige „theoretische Bearbeitung" zuzulassen; sie bezieht sich nur auf einen idealen Fall, der vielleicht im Laboratorium, nicht in der freien Natur verwirklicht wird; sie dürfte jedenfalls auf die Königsberger Beobachtungen nicht ohne Bedenken angewandt werden.

Um die Theorie zu vervollkommnen, ist es notwendig, dass vorher sämtliche meteorologische Vorgänge in der Atmosphäre in mathematischen Formeln als Funktionen der Jahres- und Tageszeit, und der geographischen Lage dargestellt werden. Erst nachdem das erreicht ist, kann man an die Lösung des Problems der Wärmeverteilung im Erdboden gehen. Wenn sämtliche Ursachen richtig erkannt und bestimmt sind, dann ergeben sich von selbst die Wirkungen derselben auf die Temperatur im Erdboden. Mit unvollständigen Theorien, die teilweise auf sinnreichen Speculationen, teilweise auf mangelhaften Vorstellungen beruhen, wird der Erkenntnis der Natur der Wärmebewegung in der Erde weit mehr geschadet, als genützt. Man soll nicht die Beobachtungen einer ungenügenden Theorie wegen zweckmässig einrichten, sondern im Gegenteil, die Theorie nach den Beobachtungen modifizieren. Das ist der Zweck unserer Beobachtungen der Wärmeverteilung im Erdboden.

## II. Kritik der Beobachtungen der Bodentemperatur in Königsberg.

Die Einrichtung der Beobachtungen der Bodentemperatur in Königsberg ist von Herrn Professor Dr. Ernst Dorn in der Abhandlung „Die Station zur Messung von Erdtemperaturen zu Königsberg in Pr. und die Berichtigung der dabei verwandten Thermometer", erschienen in den „Schriften der Königlichen Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg", XIII. Jahrgang 1872, pag. 37—88, und in dem Nachtrag zu dieser Abhandlung in demselben Bande dieser Schriften, pag. 159 und 160, ausführlich beschrieben und ausserdem werden die notwendigsten Angaben von Herrn Dr. Mischpeter in den später publizierten Beobachtungen mitgeteilt.

Diese Einrichtung, die vor 20 Jahren von Dr. Schiefferdecker bereits geplant, aber erst im Jahre 1872 zur Ausführung gelangte, entsprach vollkommen dem damaligen Standpunkte der Beobachtungsmethoden, und nicht mit Unrecht konnte Dr. W. Schiefferdecker in den Sitzungsberichten der genannten Gesellschaft im XV. Jahrgang (1874) pag. 5 sagen: „Auf diese Weise ist in Königsberg eine Musterstation geschaffen worden, wie sie noch niemals existiert hat!" Das ist auch vielfach von anderer Seite anerkannt worden, wie vom Internationalen Meteorologen-Kongress in Wien 1873, der auf Antrag des Delegierten für das Deutsche Reich, Leonhard Sohncke, Professor am Polytechnikum zu München, in der achten Sitzung am 13. September Folgendes protokollierte*): „Ebenso soll der von Herrn Sohncke ausgesprochene

*) Bericht über die Verhandlungen des Internationalen Meteorologen-Kongresses zu Wien, Wien 1873, pag. 27.

Digitized by Google

Wunsch berücksichtigt werden, dass die neueste ausführliche Arbeit von Dorn über Beobachtung von Bodentemperaturen im Kommissionsberichte anerkennend erwähnt werde". Auch Professor Dr. Siegmund Günther sagt in seinem Lehrbuch der Geophysik, Band I (Stuttgart 1884), pag. 301: „Eine der wichtigsten Stationen ist die zu Königsberg in Pr. von Dorn eingerichtete und von ihm in einer eigenen Monographie beschriebene."

Seit der Einrichtung dieser Station haben jedoch die Beobachtungsmethoden wesentliche Fortschritte gemacht, denen die Station aus naheliegenden Gründen nicht hat folgen können. Es sind zweierlei Mängel, unter denen diese Beobachtungen, nach dem heutigen Stande der Beobachtungsmethoden leiden, nämlich erstens sind die Königsberger Thermometer „durchgehende" und zweitens sind sie verhältnismässig gute Wärmeleiter.

Obgleich mehrere europäische meteorologische Observatorien ersten Ranges noch durchgehende Bodenthermometer haben, so ist doch deren Verwendung sehr misslich, und dieselben sollten sobald als möglich durch neuere, viel billigere Konstruktionen ersetzt werden, da die alten durchgehenden Thermometer viele Unsicherheiten in den Berechnungen der Beobachtungen veranlassen und ausserdem äusserst kostspielig sind, da die Herstellung von langen Capillarröhren, wie etwa von 24 Fuss Länge, sehr schwierig ist. Die Einrichtung der Station in Königsberg hat etwa 380 Thaler gekostet, davon allein die Thermometer 230 Thaler.

Die fünfte Frage im Programm*) der Verhandlungen des Internationalen Meteorologen-Kongresses in Wien im Jahre 1873 lautete: „Welche Apparate sind zur Beobachtung der Bodentemperaturen vorzuziehen?" Diese Frage wurde einer Kommission**), bestehend aus den Vertretern Russlands (Direktor Wild, Präsident der Kommission), der Schweiz (Direktor Plantamour), des Deutschen Reiches (Professor Bruhns), Grossbritanniens und Irlands (Buchan) und Italiens (Professor Cantoni) überwiesen und diese berichtete nach den Versuchen von Professor Bruhns in Leipzig***) „dass die Lamontsche Methode mit der Anwendung einer hölzernen Röhre zuverlässigere Resultate giebt, als die Thermometer mit langen Röhren, die über den Boden hinausreichen, weil bei letzteren der Einfluss der Metallfassung die Genauigkeit der Reduktion beeinträchtigt. Im Jahresmittel heben sich jedoch die Unterschiede nahe auf. Aus denselben Versuchen geht hervor, dass die Exposition, in welcher die Thermometer eingegraben sind, einen grossen Einfluss hat, ebenso wie die Beschaffenheit des Bodens, dass also Rücksicht auf diese Umstände genommen werden muss, um vergleichbare Resultate zu erhalten". Diesem Kommissionsbericht trat der Kongress in der Sitzung am 13. September 1873 bei.†)

Im Anhang zu dem Bericht über die Verhandlungen des Internationalen Meteorologen-Kongresses zu Wien 1873 findet man sub No. X pag. 105—109 eine Arbeit von Professor Bruhns, „Ueber die Beobachtung der Erdtemperaturen", welche

---

*) Bericht über die Verhandlungen des Internationalen Meteorologen-Kongresses zu Wien, Wien 1873, pag. 38.

**) Daselbst, pag. 8.

***) Daselbst, pag. 62 u. 63.

†) Daselbst, pag. 27.



Digitized by Google

der Kommission vorgelegt war und den obigen Kommissions-Beschluss veranlasste. In dieser Arbeit vergleicht Professor Bruhns die Ablesungen an durchgehenden und kurzen Thermometern und findet beträchtliche Unterschiede. Ich berechnete nach den von Professor Bruhns mitgetheilten Details für die Jahre 1871 bis 1873 folgende mittlere Differenzen.

| | Durchgehende — kurze Thermometer. | |
|---|---|---|
| | Tiefe 3 Meter. | Tiefe 1 Meter. |
| Januar | —1°,92 | —0°,75 |
| Februar | — 1,47 | — 0,56 |
| März | — 0,92 | — 0,53 |
| April | — 0,03 | — 0,07 |
| Mai | 0,41 | 0,01 |
| Juni | 1,13 | 0,24 |
| Juli | 0,94 | 0,21 |
| August | 0,87 | 0,16 |
| September | 0,62 | — 0,36 |
| Oktober | — 0,14 | — 0,42 |
| November | — 1,92 | — 0,73 |
| Dezember | — 2,25 | — 0,72 |
| Jahr | — 0,39 | — 0,29. |

Aus diesen Differenzen geht hervor, dass die durchgehenden Thermometer im Winter bedeutend niedrigere und im Sommer bedeutend höhere Temperaturen ergeben, als die kurzen Thermometer in denselben Tiefen, oder dass die Jahresamplitude nach den durchgehenden Thermometern bedeutend grösser ist als nach den kurzen. Dieser Umstand weist direkt auf die gute Wärmeleitung der durchgehenden Thermometer hin; im Sommer zeigen sie höhere Temperaturen als die kurzen, weil die Wärme der Luft in die Tiefe geleitet wird, und im Winter niedrigere, weil dann die Wärme der grösseren Tiefen leichter zur kalten Oberfläche gelangt und der Boden in der Nähe des Thermometers sich abkühlt. Diese Wärmeleitung ändert die Angaben der durchgehenden Thermometer um + 1°,13 und — 2°,25, also um 3,°38 in der Tiefe 3 Meter, wo die ganze Jahresamplitude nur 8° bis 9° beträgt. Die Jahresamplitude wird also um ca. 35 % ihres Betrages durch die Art der Aufstellung der Thermometer verändert.

Ferner folgt aus den obigen Zahlen, dass die Wärmeleitung bei dem Thermometer in der Tiefe 3 Meter sich in höherem Grade bemerkbar macht, als in der Tiefe 1 Meter. Das ist ganz naturgemäss. An der Oberfläche wäre dieser Einfluss gar nicht vorhanden, doch je tiefer in den Boden, desto grösser ist die Differenz der Temperatur der Tiefe und der Oberfläche im Winter und im Sommer, und daher muss der Einfluss in der grösseren Tiefe stärker sein, als in der geringeren.

Endlich ersieht man aus den Jahresmitteln, dass die Temperatur in der Tiefe 3 Meter um 0°,39 und in der Tiefe 1 Meter 0,°29 nach den durchgehenden Thermometern niedriger ist, als nach den kurzen. Auch dieses stimmt mit der Wärmeleitung überein. Da das durchgehende Thermometer die Wärme zwischen der Tiefe und der Luft ausgleicht und die Lufttemperatur bedeutend niedriger ist, als die Temperatur

Digitized by Google

der Bodenoberfläche und diese wieder niedriger ist, als die Temperatur in der Tiefe, so ist die Abkühlung des Bodens durch die durchgehenden Thermometer an der Oberfläche sehr gering, wächst aber mit zunehmender Tiefe. Daher ist auch die Differenz im Jahresmittel nach der obigen Tabelle für 1 Meter kleiner, als für 3 Meter. — Hieraus folgt eine Schwierigkeit besonderer Art. Eine der wichtigsten zur Zeit der Lösung harrenden Fragen in der Behandlung der Bodentemperaturen betrifft die vertikale Verteilung der Wärme im Erdboden, und es handelt sich darum, zu entscheiden, ob die Temperatur mit wachsender Tiefe ab- oder zunimmt, und in welchem Betrage. An den meisten Orten nimmt sie mit zunehmender Tiefe zu, aber es gibt auch Orte, wo sie mit wachsender Tiefe abnimmt, wie z. B. in Nukuss, wo ich*) diese Abnahme durch Niederschlags-Verhältnisse erklärt habe. Die Unterschiede der mittleren Jahrestemperatur in verschiedenen Tiefen können in den unseren Beobachtungen zugänglichen, also verhältnismässig geringen Tiefen nicht gross sein, und da ist es leicht möglich, dass die Art der Aufstellung der Thermometer die Temperatur-Unterschiede in vertikaler Richtung nicht allein verdeckt, sondern auch ganz ins Gegenteil verkehrt.

Die durchgehenden Thermometer verändern nach den von Bruhns mitgeteilten Zahlen nicht allein die Beträge der Temperatur, sondern auch die Form der Jahreskurve, was sich in der Verschiebung der Eintrittszeiten äussert. Die Maxima in der Jahreskurve traten in der Tiefe 3 Meter ein nach den

| | durchgehenden Thermometern | kurzen Thermometern |
|---|---|---|
| im Jahre 1871 | Ende August | Anfang September |
| „ „ 1872 | Ende August | Mitte September |

und die Minima

| | | |
|---|---|---|
| im Jahre 1871 | Mitte Februar | Anfang März |
| „ „ 1872 | Anfang Februar | Anfang März |
| „ „ 1873 | Anfang März | Mitte März |

Die durchgehenden Thermometer zeigen somit eine Entstellung der Bodentemperatur im Sinne einer Annäherung zur Lufttemperatur. Nach denselben ist die Temperatur im Sommer zu hoch, im Winter zu niedrig, die Jahresamplitude zu gross, die Zunahme mit wachsender Tiefe zu gering, und die Wendepunkte der Jahreskurve treten zu früh ein. Es sind, ausser in Leipzig, nirgends anderweitig derartige vergleichende Beobachtungen bearbeitet und veröffentlicht worden, und so kann ich nach den Leipziger Beobachtungen schliessen, dass auch die Königsberger Beobachtungen der Bodentemperatur an durchgehenden Thermometern genau dieselben Mängel haben.

Wenn man die Genauigkeit der einzelnen Ablesungen zu $\pm 0^0,1$ ansetzt, so ist die Sicherheit der drei Mal täglich ausgeführten Beobachtungen im Monatsmittel, welches aus 90 Ablesungen berechnet wird, $\pm 0^0,01$. Wenn man langjährige Beobachtungsreihen benutzt, so ist jedes mittlere Monatsmittel aus vielen Jahren mit einer unbedingten Sicherheit von $\pm 0^0,01$ ermittelt worden. Aber was hilft diese Sicherheit der Mittelwerte von $\pm 0^0,01$, wenn infolge der Aufstellung der Thermo-

*) Ernst Leyst. Ueber die Bodentemperatur in Pawlowsk, pag. 307. Wild's Repertorium für Meteorologie, Bd. XIII.

Digitized by Google

meter im jährlichen Gange Unterschiede von 3,°38 vorkommen, die über dreihundert Mal grösser sind, als die Sicherheitsgrenze der Ablesungen in den Mittelwerten und ausserdem ist der Einfluss einer ungenügenden Aufstellung je nach der Tiefe verschieden.

So weit nach den Beobachtungen von Bruhns. Mir scheint jedoch, dass der Grund der oben geschilderten Mängel nicht darin liegt, dass die Thermometer durchgehende waren, sondern eher an den Röhren. Es ist wahrscheinlich, dass die Röhren der durchgehenden Leipziger Erdthermometer Metallröhren waren und die der kurzen Thermometer — Holzröhren. Auf diesen Unterschied werde ich gleich zurückkommen. — Die Mängel der durchgehenden Thermometer liegen nach meiner Ansicht hauptsächlich in der Reduktion der Ablesungen, ganz abgesehen von der grossen Rechnungsarbeit. Kommt dann noch das hinzu, dass die Röhren aus Metall sind, so sind die Beobachtungen wohl nicht in aller Strenge verwertbar, so lange nicht vergleichende Beobachtungen dieser Thermometer mit Thermometern in tadelloser Aufstellung vorliegen.

Bei den durchgehenden Thermometern ist die Bestimmung der Korrektionen äusserst schwierig. Welch' ein grosser Unterschied in der Bestimmung des Nullpunktes eines 3 bis 4 dm langen und eines durchgehenden Thermometers von 28 Fuss Länge, besonders in den Sommermonaten oder in heissen Gegenden, wo natürliches Eis garnicht oder nur schwer zu erlangen ist! Ebenso schlimm steht es mit der Bestimmung der Korrektion eines jeden anderen Punktes des Thermometers von 28 Fuss Länge. Man braucht nur die Abhandlung von Dorn flüchtig zu durchblättern, und schon gewinnt man einen Ueberblick darüber, welchen riesigen Aufwand von Arbeit die Verifikation eines langen Thermometers beansprucht. Wenn man ein 28 Fuss langes Thermometer zu verifizieren hat, so muss man die Ablesung desselben, da man es aus naheliegenden Gründen in vertikaler Lage verifizieren muss, nur von einem hohen Gerüst, oder aus den Fenstern eines oberen Stockes ausführen, und ausserdem die Röhrentemperatur in mehreren Höhen gleichzeitig, also von mehreren Beobachtern ablesen lassen. Professor Dorn hat das Thermometer vor ungleichmässiger Erwärmung durch Sonnenstrahlen durch einen 30 Fuss hohen und 4 Fuss breiten Leinwandschirm schützen müssen. Trotz aller Sorgfalt, Umsicht und Mühe hat man dennoch das Bewusstsein, 'dass man mit den, künstlich nicht herzustellenden, in der Praxis der Beobachtungen aber unvermeidlichen Verhältnissen vergebens kämpft und die Genauigkeit, mit welcher die Korrektionen ursprünglich bestimmt sind, wenig nützt, da die Unsicherheit in der Bestimmung der verschiedenen zur Reduktion erforderlichen Temperaturen im Erdboden viel grösser ist. Wie will man mit Sicherheit die Röhrentemperatur bestimmen, wenn das Gefäss in einer Kältemischung von — 13° steckt, das herausragende Kupferrohr 8 Zoll hoch dick mit Reif bedeckt ist und die Lufttemperatur + 3° beträgt. (Dorn, pag. 52.)

Soll die Verifikation des Thermometers nur annähernd den wirklichen Temperatur-Verhältnissen gerecht werden und die Ablesungen darüber Aufschluss geben, welche Funktion der Ablesungen, ob das arithmetische oder das geometrische Mittel, oder gar eine komplizierte Funktion der einzelnen Ablesungen als Röhrentemperatur anzusehen ist, so ist darauf zu sehen, dass bei der Verifikation ähnliche Zustände hergestellt werden, wie sie in der Beobachtungspraxis vorkommen. Es genügt nicht,

Digitized by Google

bei der Verifikation (Dorn, pag. 59—66) die Temperatur des Thermometers für die Tiefe von 24 Fuss, von 1 Fuss über dem Gefäss bis zur Skala um höchstens 3° zu variieren und vom Gefäss bis zu 1 Fuss über dem Gefäss Temperatur-Unterschiede von 14° bis 16° oder solche von ca. 5° zu erzeugen, was im Erdboden niemals vorkommen kann, sondern das Gefäss des Thermometers für die Tiefe 24 Fuss müsste auf einer Temperatur von 8° bis 9° erhalten werden, während die Skalentemperatur von + 40° bis — 26°, also um 66° variiert und zwar der Art variiert, dass das Verhältnis der Temperatur der verschiedenen Teile des Thermometers wenigstens annähernd dasselbe ist, welches bei den Beobachtungen zu erwarten ist. Es müsste ermöglicht werden, die Temperatur bei der Tiefe 1 Zoll stark zu variieren, und ebenso in der Mitte der Röhre eine höhere oder niedrigere Temperatur zu erzeugen, als bei der Skala und beim Gefäss. So ist in jedem Frühjahr zwischen den Tiefen 4 und 24 Fuss eine Schicht niedriger Temperatur und in jedem Herbst zwischen diesen Tiefen ein Wärmerest. In solchen Fällen, besonders wenn die Schicht in der Mitte zwischen zwei Beobachtungstiefen, also in der Tiefe 12 oder 20 Fuss liegt, werden systematisch zu niedrige oder zu hohe Temperaturen als Röhrentemperaturen in Rechnung gebracht.

Es ist fast unmöglich, bei der Verifikation eines Thermometers von 28 Fuss Länge alle Zustände herzustellen, denen dasselbe im Gebrauch ausgesetzt sein wird, wenn man es nicht in die Erde eingräbt und vergleichende Beobachtungen mit Instrumenten bei tadelloser Aufstellung ausführt. Sollen die Königsberger Beobachtungen der Bodentemperatur in der Geschichte der Meteorologie den ihnen gebührenden Platz einnehmen; sollen diese Beobachtungen für die Untersuchungen über Bodentemperatur diese Bedeutung gewinnen, die ihnen bei der Eröffnung dieser Station in Aussicht stand; soll diese Station auf ihrer Höhe als Musterstation für Bodentemperatur-Beobachtungen bleiben und mit den Fortschritten der Beobachtungsmethoden vervollkommnet werden; soll endlich die grosse Arbeit und Mühe, die bei der Verifikation der Instrumente, Ausführung und Berechnung der Beobachtungen in den letzten 20 Jahren aufgewandt ist, und die nur einer beurteilen kann, der selbst auf diesem Gebiet thätig gewesen, nicht verkümmert werden, dann bleibt nichts anderes übrig, als eine solche Verifikation thatsächlich auszuführen, wozu ein ferneres Beobachtungsjahr und ein Kostenaufwand von 200 bis 300 Mark für die zweite Serie von Thermometern genügen würden.

Die Verifikation der Thermometer ist im Winter 1871/1872 ausgeführt worden. Bekanntlich ändern sich die Korrektionen eines Thermometers im Laufe der Zeit und diese Aenderung bewirkt eine Verkleinerung der Korrektionen. Diese ist bekannt unter der Bezeichnung des Heraufrückens des Nullpunkts. Bei kurzen Thermometern wird zur Vermeidung von Fehlern der Nullpunkt alljährlich verifiziert und die Korrektionen der einzelnen Punkte in entsprechender Weise verbessert. Der Nullpunkt der durchgehenden Bodenthermometer, besonders der sehr langen, kann nicht von Neuem bestimmt werden, so lange die Beobachtungen noch fortgesetzt werden, da Umgrabungen der Thermometer erfahrungsgemäss Aenderungen in den Angaben derselben bedingen, die zuweilen längere Zeit hindurch bestehen bleiben. Da kann sich der Nullpunkt ändern, ohne dass man es weiss, wann er sich geändert hat und um welche Beträge. Selbst die neuen Thermometer aus Jenaglas, wie sie

Digitized by Google

von Fuess in Berlin geliefert werden, zeigen auch geringe Aenderungen der Korrektionen. Um welche Beträge Thermometer aus jener Zeit, wo das Jenaglas noch nicht bekannt war, ihre Korrektionen ändern, ersieht man aus meiner oben zitierten Arbeit. Ich will nur einige Beispiele derselben entnehmen.

Thermometer Fuess No. 491 ändert (pag. 19) seine Korrektion in 5 Jahren um $0^0,44$, davon in den ersten 3 Jahren nur $0^0,18$ und in den beiden folgenden um $0^0,26$.

Thermometer Geissler No. 4 (pag. 100) zeigt in 10 Jahren eine Aenderung von $0^0,34$ und zwar in den 4 ersten Jahren $0^0,29$ und in den darauf folgenden 6 Jahren um $0^0,05$.

Thermometer Geissler No. 2 (pag. 140). Aenderung in $10^1/_2$ Jahren $0^0,76$, davon in den ersten $1^1/_2$ Jahren $0^0,51$, in den darauf folgenden 2 Jahren um fernere $0^0,24$ und nach Ablauf der ersten $3^1/_2$ Jahre in den ferneren 7 Jahren nur um $0^0,01$.

Daraus ersieht man, dass Thermometer von Geissler und von Fuess ihre Korrektion bis zu $0^0,76$ ändern, und zwar tritt der grösste Theil dieser Aenderungen in den ersten vier Jahren ein. Wie die Kontraktion bei den grossen Thermometerkugeln erfolgt, ist nicht bekannt; doch zeigen die in Königsberg ausgeführten Nullpunktsbestimmungen der Thermometer I' und IV thatsächlich ähnliche Aenderungen.

Am 16. März 1873 wurde (nach Seite 1 im Jahrgang 1874 der Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft in Königsberg) eine erneute Bestimmung der Nullpunkte dieser Thermometer ausgeführt, wobei es sich zeigte, dass der Nullpunkt „etwas" heraufgerückt war. Der Betrag der Korrektions-Aenderung ist nicht mitgeteilt, da aber nicht die Detailbeobachtungen, sondern nur die Monatsmittel nachträglich korrigiert wurden, so lässt sich der Betrag aus der Vergleichung dieser ermitteln. Es änderten sich die Korrektionen in einem Jahr

für das Thermometer I' um $0^0,23$,
„ „ „ IV „ 0,21.

Am 19. Januar 1875 wurde der Nullpunkt abermals verifiziert, und er war wieder „ein wenig" heraufgerückt (Jahrgang 1875, pag. 7). Man findet auf demselben Wege

für das Thermometer I' $0^0,03$,
„ „ „ IV $0^0,09$.

Im Jahrgang 1877 pag. 169 findet man: nach der am 20. April ausgeführten Verifikation ist der Nullpunkt

für das Thermometer I' um $0^0,02$,
„ „ „ IV „ 0,10

heraufgerückt. Demnach in 5 Jahren

I' um $0^0,28$,
IV „ 0,40,

und der grösste Teil dieser Aenderung entfällt auf das erste Jahr.

Digitized by Google

Nach der Angabe im Jahrgang 1879, pag. 147, ist der Nullpunkt am 18. Januar 1879 wieder verifiziert und ebenso wie am 20. April 1877 befunden worden. Hier ist die Korrektion der Nullpunkte angegeben, und diese betrug:

$-0^0{,}02$ für das Thermometer I'
$-0{,}10$ „ „ „ IV;

nach Angabe von Professor Dorn im Jahrgang 1872, pag. 44, betrugen dieselben

$+0^0{,}25$ für das Thermometer I' im April 1872,
$+0{,}35$ „ „ „ IV „ Januar 1872.

Diese Zahlen geben eine Aenderung der Korrektion im Betrage von

$0^0{,}27$ für das Thermometer I'
$0{,}45$ „ „ „ IV.

Am 18. Januar 1882 ist noch eine Nullpunktsbestimmung dieser Thermometer ausgeführt worden, doch hatten sich die Korrektionen als unverändert erwiesen. — Wenn nun die Thermometer I' und IV ihre Korrektionen in ungleichen Beträgen verändert haben, so ist es auch wahrscheinlich, dass auch die Bodenthermometer ihre Korrektionen in ungleichen Beträgen verändert haben, so dass man bei den Differenzen der Temperaturen in den verschiedenen Tiefen nicht weiss, wie gross der Unterschied der Nullpunkts-Aenderung, und wie gross die Zunahme oder Abnahme der Temperatur mit wachsender Tiefe ist. Aufschluss darüber erhält man erst dann, wenn nach Abschluss der Beobachtungen an dieser Serie von Instrumenten die Thermometer ausgegraben, und von Neuem in derselben Weise, wie Professor Dorn es seiner Zeit ausgeführt hat, die Korrektionen ermittelt worden sind.

Der zweite wesentliche Mangel der Königsberger Bodenthermometer ist die gute Wärmeleitungsfähigkeit derselben, worauf schon Akademiker Dr. H. Wild in St. Petersburg*) nachdrücklich aufmerksam gemacht hat. In der Abhandlung von Dorn im Jahrgang 1872, pag. 46, findet man, dass die Röhre aus mehreren möglichst gleichmässigen engen Kapillarröhren zusammengeschmolzen ist, und diese Röhre bis zum Beginn der Skala, also in einer Höhe von vier Fuss über dem Erdboden, in eine Kupferröhre eingeschlossen ist. Diese Kupferröhre misst einen Zoll im Lichten und hat eine Wanddicke von $^2/_3$ Linien. Die Kupferröhre ist mit trockenem Sande gefüllt.

In Pawlowsk**) wurde vom November 1887 bis Juni 1889 ein Thermometer in der Tiefe 0,80 Meter in einem Messingrohr beobachtet, und dieses zeigte gegen ein Thermometer im Thonrohr folgende Differenzen (pag. 64):

*) H. Wild. Ueber die Bodentemperatur in St. Petersburg und Nukuss. Wild's Repertorium für Meteorologie, Bd. VI No. 4, Seite 61 u. 82.

**) Ernst Leyst. Ueber die Bodentemperatur in Pawlowsk, pag. 30—77.



Digitized by Google

| | 1887 | 1888 | 1889 | Mittel |
|---|---|---|---|---|
| Januar | — | —2°,70 | —1°,93 | —2°,32 |
| Februar | — | — 2,61 | — 1,48 | — 2,04 |
| März | — | — 1,69 | — 0,88 | — 1,28 |
| April | — | 0,00 | 0,03 | 0,02 |
| Mai | — | 1,55 | 1,73 | 1,64 |
| Juni | — | 1,62 | 1,08 | 1,35 |
| Juli | — | 0,65 | — | 0,65 |
| August | — | 0,38 | — | 0,38 |
| September | — | 0,05 | — | 0,05 |
| Oktober | — | — 0,25 | — | — 0,25 |
| November | —0°,25 | — 0,26 | — | — 0,26 |
| Dezember | — 0,67 | — 1,31 | — | — 0,99 |
| Jahr | — | — | — | —0°,25. |

Das Thermometer im Messingrohr in Pawlowsk zeigte im Sommer Temperaturen, die in den Monatsmitteln bis 1°,64 (im Mai) höher und im Winter bis 2°,32 (im Januar) niedriger standen, als die Temperatur dieser Tiefe. Dieses Thermometer hatte in seinem Querschnitt von 452 Quadratmillimetern

93 □mm Messing, mit einer absoluten Wärmeleitungsfähigkeit von 15,00
und 359 □mm Holz, dessen absolute Wärmeleitungsfähigkeit 0,030

beträgt. Der Querschnitt der Thermometer in Königsberg von 537 Quadratmillimetern enthält

113 □mm Kupfer,

dessen absolute Wärmeleitungsfähigkeit*)

nach Weber 81,90
nach Neumann 110,8

beträgt, während der übrige Teil, 424 Quadratmillimeter, mit Sand, Glas und Quecksilber ausgefüllt ist. Betrachtet man nur den Anteil des Metalls im Querschnitt, nämlich

in Pawlowsk 93 □mm Messing mit der absoluten Wärmeleitungsfähigkeit 15,00
„ Königsberg 113 □mm Kupfer „ „ „ „ 81,90

so sieht man, dass nicht allein die Quantität, sondern auch die Qualität des guten Wärmeleiters im Thermometer in Königsberg grösser ist, als in Pawlowsk.

Wenn nun, wie die obige Tabelle zeigt, das Pawlowsker Thermometer mit der Messinghülle in der Tiefe 0,80 Meter (2½ Fuss) im Januar um 2°,32 zu niedrige Temperaturen und im Mai eine um 1°,64 zu hohe Temperatur zeigte, ferner im Jahresmittel eine um 0°,25 zu niedrige Temperatur zeigte, also sich ebenso verhielt, wie die durchgehenden Thermometer in Leipzig, so kann man es sich nicht verhehlen, dass in Königsberg, wo der metallische Teil im Querschnitt um 20% grösser ist, als in Pawlowsk und das Metall selbst (Kupfer) eine 5½ Mal grössere Wärmemenge in gleicher Zeit durch eine gleiche Flächeneinheit leitet, als das Messing in Pawlowsk, diese Abweichungen entschieden viel grösser sein werden. Was ich von dem

*) Landolt u. Börnstein, Phys.-chem. Tabellen, Berlin 1883, pag. 195.

Digitized by Google

Messingrohr in Pawlowsk sagte, lässt sich mit entsprechender Vergrösserung durchweg auch auf die Königsberger Beobachtungen aller Tiefen übertragen. Was Bruhns von den durchgehenden Thermometern in Leipzig sagt, gilt ebenso von den Königsberger Bodenthermometern. Da beide Mängel sich in gleichem Sinne äussern, so kann man in Bezug auf die Königsberger Beobachtung Folgendes annehmen. Die Temperatur in der Tiefe ist wahrscheinlich im Sommer zu hoch, im Winter zu niedrig, und im Jahresmittel ebenfalls zu niedrig. Die Wendepunkte der Jahres- und Tageskurve treten zu früh ein, die Tagesamplitude ist entstellt und die Jahresamplitude zu gross. Die vertikalen Temperatur-Unterschiede sind nicht allein durch diese Mängel, sondern auch durch die fehlenden Verifikationen der Korrektionen entstellt. Plötzlich eintretende starke Witterungswechsel machen sich in Tiefen bemerkbar, wo sie unter den normalen Verhältnissen ohne Einfluss bleiben.

Schliesslich muss ich noch die Beobachtungen im Jahre 1878 erwähnen. Professor Bruhns hat in seiner oben zitierten Arbeit dargethan, dass Bodenthermometer im Schatten andere Temperatur geben, als auf einem der Sonne ausgesetzten Platz. Dieser Unterschied ist noch in der Tiefe 3 Meter bemerkbar. Infolge eines Baues im botanischen Garten in Königsberg wurde am 11. Mai Abends im Jahre 1878*) über den Thermometern ein Schutzdach aus dicken Brettern errichtet, das erst am 4. November desselben Jahres entfernt werden konnte. Die Thermometer bekamen in dieser Zeit keinen Regen. Da ausserdem nach einer gütigen Mitteilung des Herrn Professor Dr. Jentzsch in jenem Jahre zur Zeit des Baues in etwa drei Meter Entfernung eine Kalkgrube bestanden hat, so bedarf es wohl weiter keiner Ausführung, wenn man die Beobachtungen des Jahres 1878 bei der Ableitung der Mittelwerte vollständig ausser Acht lässt.

## III. Berechnung der Beobachtungen der Bodentemperatur in Königsberg.

Schreib-, Rechnen- und Druckfehler sind bei einer Veröffentlichung von Beobachtungsreihen leider unvermeidlich, und selbst grosse Institute, wo Gelehrte mit langjähriger Erfahrung die Berechnungen kontrollieren und die letzten Korrekturen lesen, veröffentlichen fast in jedem Jahre lange Reihen von Verbesserungen.

Es ist Sache jedes Einzelnen, das zu benutzende Beobachtungsmaterial vor den Berechnungen durchzusehen und etwaige Fehler zu berichtigen, wenn dafür genügender Grund vorliegt.

Bei der Durchsicht der Beobachtungen habe ich nachstehend verzeichnete Fehler berichtigt. Dieselben sind alle der Art, dass man sie in den Detailbeobachtungen oder durch Kontrolle der Berechnungen der Monatsmittel leicht findet. War ein Monatsmittel nur um $0^0,01$ unrichtig, so habe ich es, mit Ausnahme von wenigen Fällen, nicht angegeben**). — In den geringen Tiefen 1" und 1', wie in der

*) Jahrg. 1882 pag. 1 Schriften d. Phys.-ökon. Ges. in Königsberg.

**) Ein grosser Teil der in den Monatsmitteln bemerkten Ungenauigkeiten erklärt sich dadurch, dass in den späteren Jahren nicht die Monatsmittel, sondern die Mittel für die Jahres-



Digitized by Google

Lufttemperatur, sind die Fehler viel schwerer zu erkennen und da habe ich mich auf besonders auffallende Fehler beschränkt. Monatsmittel in diesen oberen Tiefen und der Luft wurden nur dann korrigiert, wenn sie mit Sicherheit zu korrigieren waren; mehrfach mussten kleinere Beträge in den Monatsmitteln unberücksichtigt bleiben, weil einige der Detailbeobachtungen darüber Zweifel bestehen liessen, ob nicht Druckfehler in den in extenso mitgeteilten Beobachtungen die Unterschiede veranlassten, so dass die Berechnung der Monatsmittel richtig sein mochte, eine Beobachtung aber in dem Maasse verdruckt ist, dass man sie nicht mit voller Sicherheit, um etwa $10^0$, korrigieren konnte.

| | | | | | Gedruckt. | Soll heissen. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Jahrgang 1873. | | | |
| Februar | $7^h$ | a.m. | Monatsmittel | 1' | $0^0$,62 | $-0^0$,62 |
| | | | Jahrgang 1874. | | | |
| Februar | $7^h$ | a.m. | Monatsmittel | 4' | $3^0$,03 | $3^0$,04 |
| | | | Jahrgang 1875. | | | |
| Februar | $7^h$ | a.m. | Monatsmittel | 4' | $1^0$,89 | $1^0$,92 |
| April | $2^h$ | p.m. | = | 1' | 2,30 | 2,60 |
| | | | Jahrgang 1876. | | | |
| 27. November | $7^h$ | a.m. | Tiefe | 1' | —9,35 | —0,35(?) |
| | | | Jahrgang 1877. | | | |
| Juni | $2^h$ | p.m. | Monatsmittel | 1' | $16^0$,16 | $16^0$,49 |
| Juli | $2^h$ | p.m. | = | 1'' | 21,13 | 21,78 |
| | | | Jahrgang 1879. | | | |
| Jan. | $7^h$ | a.m. | am 24. Tiefe | 1' | $-5^0$,58 | $-0^0$,58 |
| = | 7 | = | Monatsm. = | 1' | 0,08 | 0,24 |
| April | 8 | p.m. | = VII | | 4,65 | 5,32 |
| = | 2 | = | am 19. Tiefe | 1' | 3,08 | 5,08 |
| = | 2 | = | Monatsm. = | 1' | 3,88 | 4,17 |
| = | 7 | a.m. | = = | 1' | 5,56 | 3,90 |
| = | 7 | = | = = | 4' | 3,22 | 3,29 |
| Mai | 2 | p.m. | = = | 1' | 10,18 | 10,19 |
| Juni | 8 | = | am 21. = | 1' | 14,43 | 16,43(?) |
| = | 8 | = | Monatsm. = | 1' | 15,44 | 15,52 |
| Juli | 7 | a.m. | am 21. = | 1' | 17,18 | 16,18 |
| = | 7 | = | = 27. = | 1' | 16,55 | 14,55 |
| = | 7 | = | Monatsm. = | 1' | 15,41 | 15,31 |
| Aug. | 2 | p.m. | = = | 2' | 15,96 | 15,95 |
| = | 8 | = | = = | 2' | 15,97 | 16,02 |
| Sept. | 8 | = | am 6. = | 1' | 16,56 | 14,56 |
| = | 7 | a.m. | Monatsm. = | 1'' | 13,45 | 13,50 |
| = | 2 | p.m. | = = | 1'' | 17,09 | 17,66 |
| = | 8 | = | = = | 1'' | 14,22 | 15,56 |
| = | 7 | a.m. | = = | 1' | 15,38 | 15,03 |
| = | 8 | p.m. | = = | 1' | 15,50 | 15,44 |
| Sept. | $7^h$ | a.m. | Monatsm. Tiefe | 2' | $14^0$,93 | $14^0$,91 |
| = | 2 | p.m. | = = | 2' | 14,93 | 14,87 |
| = | 8 | = | = = | 2' | 14,92 | 14,89 |
| = | 2 | = | = = | 4' | 13,77 | 13,80 |
| = | 8 | = | = = | 4' | 13,76 | 13,79 |
| = | 7 | a.m. | = = | 16' | 9,32 | 9,34 |
| Okt. | 2 | p.m. | am 10. = | 2' | 12,83 | 11,83 |
| = | 2 | = | = 24. = | 2' | 7,65 | 8,65 |
| = | 2 | = | Monatsm. = | 2' | 10,51 | 10,44 |
| = | 8 | = | = = | 2' | 10,50 | 10,42 |
| = | 8 | = | = = | 4' | 11,40 | 11,37 |
| Nov. | 8 | = | = = | 4' | 7,66 | 7,63 |
| Jahresmittel | | | $8^h$ p.m. | VII | 5,89 | 5,96 |
| = | | | 2 = | 1'' | 8,93 | 8,98 |
| = | | | 8 = | 1'' | 7,32 | 7,48 |
| = | | | 7 a.m. | 1' | 7,59 | 7,43 |
| = | | | 2 p.m. | 1' | 7,54 | 7,56 |
| = | | | 8 = | 1' | 7,82 | 7,79 |
| = | | | 7 a.m. | 2' | 7,59 | 7,60 |
| = | | | 2 p.m. | 2' | 7,61 | 7,57 |
| = | | | 8 = | 2' | 7,61 | 7,60 |
| = | | | 7 a.m. | 4' | 7,61 | 7,62 |
| | | | Jahrgang 1880. | | | |
| März | $7^h$ | a.m. | Monatsmittel | I' frei | —2,00 | —1,57 |
| April | 8 | p.m. | am 24. Tiefe | 1' | 8,06 | 10,06 |
| = | 8 | = | Monatsm. = | 1' | 6,56 | 6,63 |
| = | 8 | = | = = | 2' | 5,51 | 5,61 |
| Mai | 2 | = | am 2. = | 2' | 6,14 | 7,14 |
| = | 2 | = | Monatsm. = | 2' | 8,99 | 9,03 |
| Juni | 7 | a.m. | = | VII | 14,19 | 14,53 |
| = | 7 | = | am 12. Tiefe | 8' | 8,82 | 7,82 |
| = | 7 | = | Monatsm. = | 8' | 8,22 | 8,19 |
| Aug. | 7 | = | = = | 2' | 17,10 | 17,24 |
| Sept. | 2 | p.m. | = = | 1' | 14,41 | 15,27 |
| = | 7 | a.m. | = = | 2' | 15,45 | 15,35 |
| = | 2 | p.m. | = = | 2' | 15,41 | 15,27 |
| = | 8 | = | = = | 2' | 15,32 | 15,30 |

Zwölftel direkt berechnet, und erst aus letzteren die Monatsmittel nachträglich bestimmt wurden. — Die sehr dankenswerte Tabelle des Verfassers wird ohne Veränderung abgedruckt. Der sehr wünschenswerte Vergleich mit den Original-Beobachtungen muss einer hoffentlich nicht ausbleibenden erneuten Bearbeitung des ganzen Materials vorbehalten bleiben.

Digitized by Google

| | | | | | Gedruckt. | Soll heissen. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sept. | 7h a.m. | Monatsm. | Tiefe | 4′ | 14°,75 | 14°,79 |
| Nov. | 7 = | am 3. | = | 2′ | 3,40 | 4,40 |
| = | 7 = | Monatsm. | = | 2′ | 4,66 | 4,70 |
| Jahresmittel | 7h a.m. | | | I′ frei | 5,70 | 5,74 |
| = | 7 = | | | VII | 5,73 | 5,76 |
| = | 7 = | | Tiefe | 1′ | 7,81 | 7,84 |
| = | 2 p.m. | | = | 1′ | 7,82 | 7,98 |
| = | 7 a.m. | | = | 2′ | 8,04 | 8,05 |
| = | 2 p.m. | | = | 2′ | 8,02 | 8,01 |

Jahrgang 1881.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Jan. | 8h p.m. | Monatsmittel | | VII | —8,23 | —7,33 |
| = | 8 = | = | Tiefe | 2′ | 0.90 | 0,97 |
| März | 7 a.m. | am 7. | = | 2′ | —0,19 | —1,19 |
| = | 7 = | Monatsm. | = | 2′ | —0,17 | —0,21 |
| Mai | 8 p.m. | am 15. | = | 2′ | 0,53 | 9,53 |
| = | 2 = | = 20. | = | 2′ | 10,48 | 11,48 |
| = | 8 = | Monatsm. | = | 1′ | 11,15 | 11,53 |
| = | 2 = | = | = | 2′ | 9,63 | 9,67 |
| = | 8 = | = | = | 2′ | 9,64 | 9,84 |
| = | 7 a.m. | = | = | 8′ | 5,38 | 5,39 |
| Juli | 7 = | am 8. | = | 4′ | 15,79 | 13,79 |
| = | 7 = | Monatsm. | = | 4′ | 14,20 | 14,15 |
| Aug. | 2 p.m. | am 2. | = | 4′ | 14,05 | 15,05 |
| = | 7 a.m. | Monatsm. | = | 2′ | 15,74 | 15,75 |
| = | 2 p.m. | = | = | 2′ | 15,74 | 15,75 |
| = | 8 = | = | = | 2′ | 15,80 | 15,79 |
| = | 7 a.m. | = | = | 4′ | 14,75 | 14,69 |
| = | 2 p.m. | = | = | 4′ | 14,75 | 14,68 |
| = | 8 = | = | = | 4′ | 14,71 | 14,68 |
| = | 7 a.m. | = | = | 8′ | 12,30 | 12,31 |
| = | 7 = | = | = | 16′ | 8,84 | 8,82 |
| Sept. | 2 p.m. | = | = | 1″ | 12,49 | 15,86 |
| = | 7 a.m. | = | = | 2′ | 13,96 | 13,87 |
| = | 2 p.m. | = | = | 2′ | 14,13 | 13,80 |
| = | 8 = | = | = | 2′ | 14,19 | 13,84 |
| Okt. | 7 a.m. | = | = | 4′ | 9,91 | 9,92 |
| = | 2 p.m. | = | = | 4′ | 9,90 | 9,88 |
| = | 8 = | = | = | 4′ | 9,88 | 9,85 |
| Nov. | 8 = | am 10. | = | 2′ | 3,37 | 4,37 |
| Dez. | 7 a.m. | Monatsm. | = | 8′ | 7,10 | 7,29 |
| Jahresmittel | 8h p.m. | | | VII | 5,48 | 5,55 |
| = | 2 = | | Tiefe | 1″ | 8,70 | 8,97 |
| = | 7 a.m. | | = | 1′ | 7,08 | 7,06 |
| = | 2 p.m. | | = | 1′ | 9,29 | 7,29 |
| = | 8 = | | = | 1′ | 7,85 | 7,48 |
| = | 7 a.m. | | = | 2′ | 7,37 | 7,36 |
| = | 2 p.m. | | = | 2′ | 7,38 | 7,34 |
| = | 7 a.m. | | = | 4′ | 7,52 | 7,51 |
| = | 2 p.m. | | = | 4′ | 7,52 | 7,51 |
| = | 7 a.m. | | = | 8′ | 8,21 | 7,82 |

| | | | | | Gedruckt. | Soll heissen. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Jahrgang 1882. | | | | |
| Febr. | 2h p.m. | Monatsm. | Tiefe | 2′ | 2°,28 | 2°,21 |
| März | 2 = | = | | I′ frei | 7,10 | 7,49 |
| Mai | 7 a.m. | am 7. | Tiefe | 2′ | 10,29 | 11,29 |
| = | 7 = | Monatsm. | = | 2′ | 11,22 | 11,26 |
| = | 8 p.m. | = | = | 4′ | 9,39 | 9,43 |
| Juni | 7 a.m. | am 2. | = | 2′ | 16,62 | 14,62 |
| = | 7 = | Monatsm. | = | 2′ | 14,97 | 14,61 |
| Aug. | 8 p.m. | am 1. | = | 2′ | 17,06 | 18,06 |
| = | 8 = | = 16. | = | 2′ | 15,69 | 19,69 |
| = | 8 = | = 21. | = | 1″ | 10,96 | 16,96(?) |
| = | 8 = | Monatsm. | = | 1″ | 17,38 | 18,06 |
| = | 2 = | = | = | 1′ | 16,34 | 18,12 |
| = | 8 = | = | = | 1′ | 19,07 | 18,36 |
| = | 7 a.m. | = | = | 2′ | 17,79 | 17,75 |
| = | 8 p.m. | = | = | 2′ | 17,69 | 17,75 |
| Sept. | 8 = | am 4. | = | 2′ | 15,43 | 16,43 |
| = | 8 = | Monatsmittel | | VII | 10,91 | 14,14 |
| = | 8 = | = | Tiefe | 2′ | 15,15 | 15,19 |
| Dez. | 7 a.m. | am 5. | = | 1′ | —4,44 | —0,44 |
| = | 2 p.m. | = 24. | = | 1′ | —2,23 | —0,23 |
| = | 7 a.m. | Monatsm. | = | 1′ | 0,01 | 0,14 |
| = | 2 p.m. | = | = | 1′ | 0,07 | 0,14 |
| Jahresmittel | 2h p.m. | | | I′ frei | 11,50 | 11,54 |
| = | 7 a.m. | | | VII | 6,55 | 6,56 |
| = | 8 p.m. | | | VII | 7,47 | 7,74 |
| = | 8 = | | Tiefe | 1″ | 8,61 | 8,76 |
| = | 2 = | | = | 1′ | 8,93 | 9,08 |
| = | 8 = | | = | 1′ | 9,33 | 9,27 |
| = | 7 a.m. | | = | 2′ | 9,09 | 9,10 |
| = | 8 p.m. | | = | 2′ | 9,12 | 9,13 |

Jahrgang 1883.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Jan. | 7h a.m. | am 27. | Tiefe | 1″ | —9,14 | —3,14(?) |
| = | 7 = | Monatsm. | = | 1″ | —2,42 | —2,23 |
| Febr. | 2 p.m. | = | = | 4′ | 1,70 | 1,69 |
| April | 7 a.m. | = | = | 2′ | 1,83 | 2,06 |
| = | 2 p.m. | = | = | 2′ | 2,04 | 2,13 |
| = | 8 = | = | = | 2′ | 2,23 | 2,24 |
| Juni | 8 = | am 24. | = | 2′ | 15,51 | 14,51 |
| = | 8 = | Monatsm. | = | 2′ | 15,09 | 15,06 |
| Juli | 8 = | am 2. | = | 2′ | 16,62 | 18,62 |
| = | 2 = | = 15. | = | 4′ | 16,97 | 15,97 |
| = | 2 = | Monatsm. | = | 1″ | 22,94 | 22,29 |
| = | 8 = | = | = | 2′ | 17,65 | 17,72 |
| = | 2 = | = | = | 4′ | 15,33 | 15,30 |
| Aug. | 2 = | am 31. | = | 2′ | 16,75 | 15,75 |
| = | 2 = | Monatsm. | = | 2′ | 16,10 | 16,08 |
| = | 7 a.m. | = | = | 4′ | 14,80 | 14,81 |
| = | 2 p.m. | = | = | 4′ | 14,84 | 14,88 |
| Sept. | 2 = | am 1. | = | 2′ | 16,68 | 15,68 |
| = | 8 = | Monatsm. | | I′ frei | 13,12 | 13,76 |
| = | 7 a.m. | = | = | 1′ | 14,00 | 14,33 |

Digitized by Google

| | | | | | Gedruckt. | Soll heissen. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sept. | 8h | p.m. | Monatsm. | Tiefe 1' | 13°,10 | 15°,10 |
| = | 7 | a.m. | = | = 2' | 14,55 | 14,72 |
| = | 2 | p.m. | = | = 2' | 14,68 | 14,66 |
| Okt. | 8 | = | am 20. | = 4' | 11,96 | 10,96 |
| = | 8 | = | = 21. | = 4' | 11,81 | 10,81 |
| = | 8 | = | Monatsm. | = 1' | 8,93 | 9,93 |
| = | 7 | a.m. | = | = 2' | 10,98 | 10,84 |
| = | 2 | p.m. | = | = 4' | 11,88 | 11,86 |
| = | 8 | = | = | = 4' | 11,89 | 11,88 |
| Dez. | 8 | = | am 9. | = 2' | 2,25 | 3,25 |
| = | 7 | a.m. | Monatsm. | = 2' | 3,47 | 3,48 |
| = | 8 | p.m. | = | = 2' | 3,46 | 3,50 |
| Jahresmittel | 8h | p.m. | | I' frei | 6,64 | 6,69 |
| = | | 7 a.m. | Tiefe | 1'' | 6,41 | 6,43 |
| = | | 2 p.m. | = | 1'' | 10,20 | 10,14 |
| = | | 7 a.m. | = | 1' | 7,67 | 7,70 |
| = | | 8 p.m. | = | 1' | 7,56 | 8,23 |
| = | | 7 a.m. | = | 2' | 8,00 | 7,98 |
| = | | 2 p.m. | = | 4' | 7,97 | 7,96 |
| | | | Jahrgang 1884. | | | |
| Juni | 2h | p.m. | am 7. | Tiefe 2' | 13,30 | 12,30 |
| = | 2 | = | Monatsm. | = 2' | 14,22 | 14,19 |
| = | 7 | a.m. | = | = 4' | 11,52 | 11,86 |
| Juli | 2 | p.m. | am 11. | = 4' | 16,62 | 15,62 |
| = | 7 | a.m. | = 22. | = 1' | 19,68 | 16,68 |
| = | 7 | = | Monatsm. | = 1' | 19,46 | 18,72 |
| = | 2 | p.m. | = | = 4' | 15,54 | 15,51 |
| Aug. | 8 | = | am 27. | = 2' | 16,62 | 15,62 |
| = | 8 | = | Monatsm. | = 2' | 16,38 | 16,35 |
| Okt. | 7 | a.m. | = | = 4' | 15,05 | 11,82 |
| = | 2 | p.m. | = | = 4' | 15,01 | 11,79 |
| = | 8 | = | = | = 4' | 14,98 | 11,75 |
| Nov. | 2 | = | = | VII | 1,97 | 1,88 |
| Dez. | 8 | = | am 14. | Tiefe 2' | 2,34 | 3,34 |
| = | 8 | = | = 21. | = 2' | 3,82 | 2,82 |
| Jahresmittel | 2h | p.m. | | VII | 10,53 | 10,48 |
| = | | 7 a.m. | Tiefe | 1' | 8,49 | 8,43 |
| = | | 8 p.m. | = | 2' | 8,77 | 8,76 |
| = | | 7 a.m. | = | 4' | 9,00 | 8,76 |
| = | | 2 p.m. | = | 4' | 8,86 | 8,76 |
| = | | 8 = | = | 4' | 9,03 | 8,76 |
| | | | Jahrgang 1885. | | | |
| Jan. | 7h | a.m. | Monatsm. | Tiefe 1'' | —2,11 | —2,20 |
| Febr. | 8 | p.m. | am 2. | = 1' | 6,36 | 0,36 |
| April | 2 | = | Monatsm. | = 4' | 5,22 | 5,25 |
| Mai | 2 | = | am 23. | = 2' | 9,22 | 10,22 |
| = | 7 | a.m. | Monatsm. | = 1'' | 8,32 | 8,82 |
| = | 2 | p.m. | = | = 2' | 9,33 | 9,36 |

| | | | | | Gedruckt. | Soll heissen. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Juni | 7h | a.m. | am 20. | Tiefe 2' | 14°,90 | 13°,90 |
| = | 7 | = | Monatsm. | = 2' | 14,84 | 14,81 |
| Juli | 2 | p.m. | am 19. | = 2' | 12,59 | 18,59 |
| Juli | 2 | = | Monatsm. | = 2' | 18,11 | 18,30 |
| Aug. | 7 | a.m. | am 23. | = 2' | 16,70 | 14,70 |
| = | 7 | = | Monatsm. | = 2' | 15,86 | 15,80 |
| Okt. | 2 | p.m. | am 7. | = 2' | 11,80 | 10,80 |
| = | 2 | = | = 15. | = 2' | 11,95 | 10,95 |
| = | 2 | = | Monatsm. | = 2' | 10,14 | 10,07 |
| Nov. | 8 | = | am 12. | = 4' | 8,87 | 7,87 |
| = | 8 | = | Monatsm. | = 4' | 7,35 | 7,32 |
| Jahresmittel | 7h | a.m. | | = 1' | 8,21 | 8,05 |
| = | 7 | = | | = 2' | 8,52 | 8,35 |
| = | 2 | p.m. | | = 2' | 8,31 | 8,29 |
| | | | Jahrgang 1886. | | | |
| Mai | 8h | p.m. | Monatsm. | Tiefe 2' | 10,48 | 10,84 |
| Juni | 2 | = | am 18. | = 2' | 15,33 | 13,33 |
| = | 7 | a.m. | Monatsm. | = 2' | 15,03 | 15,37 |
| = | 2 | p.m. | = | = 2' | 15,19 | 15,26 |
| = | 2 | = | = | = 4' | 13,02 | 13,01 |
| Juli | 2 | = | = | I' frei | 21,83 | 21,89 |
| = | 2 | = | = | Tiefe 2' | 16,08 | 16,31 |
| Aug. | 7 | a.m. | = | = 1' | 16,86 | 17,19 |
| = | 2 | p.m. | = | = 1' | 16,96 | 17,46 |
| = | 7 | a.m. | = | = 2' | 13,75 | 16,98 |
| Sept. | 7 | = | am 21. | = 2' | 16,67 | 13,67 |
| = | 2 | p.m. | Monatsm. | = 1'' | 14,94 | 18,32 |
| = | 7 | a.m. | = | = 1' | 14,12 | 15,12 |
| Okt. | 7 | = | am 11. | = 1'' | 12,91 | 9,91(?) |
| = | 7 | = | = 23. | = 2' | 9,73 | 8,73 |
| = | 7 | = | = 24. | = 2' | 10,11 | 8,11 |
| = | 7 | = | Monatsm. | = 1'' | 6,67 | 6,59 |
| = | 7 | = | = | = 2' | 9,91 | 9,81 |
| Nov. | 2 | p.m. | = | = 4' | 7,94 | 7,95 |
| = | 8 | = | = | = 4' | 7,94 | 7,95 |
| Dez. | 7 | a.m. | am 22. | VII | —3,44 | —7,44 |
| = | 7 | = | Monatsmittel | VII | —0,01 | —0,14 |
| = | 2 | p.m. | = | VII | —0,97 | +0,97 |
| = | 7 | a.m. | = | Tiefe 2' | 3,34 | 3,43 |
| Jahresmittel | 7h | a.m. | | VII | 5,32 | 5,31 |
| = | 7 | = | Tiefe | 1'' | 6,49 | 6,47 |
| = | 2 | p.m. | = | 1'' | 10,07 | 10,35 |
| = | 7 | a.m. | = | 1' | 8,04 | 8,06 |
| = | 2 | p.m. | = | 1' | 8,31 | 8,35 |
| = | 7 | a.m. | = | 2' | 8,14 | 8,44 |
| = | 2 | p.m. | = | 2' | 8,36 | 8,38 |
| = | 8 | = | = | 2' | 8,40 | 8,43 |
| = | 2 | = | | I' frei | 11,02 | 10,85 |

Der Jahrgang 1878 ist hier garnicht berücksichtigt worden. Ferner ist das Resumé nur bei den Jahresmitteln berücksichtigt worden. In vielen Fällen sind die Monatsmittel in den Resumés nicht gleichlautend mit den Mitteln in den Tabellen

Digitized by Google

der einzelnen Monate und in solchen Fällen wurde das Mittel stets kontroliert. War dasselbe in den Tabellen fehlerhaft, so wurde es korrigiert und in den vorstehenden Verzeichnissen angegeben, war es aber richtig, so habe ich das Mittel des Resumés in dem obigen Verzeichnis nicht mehr verzeichnet; somit ist in zweifelhaften Fällen das Mittel in der Monatstabelle als richtig anzusehen. So z. B. 1874 Juli $7^h$ a. m. 1' frei.

Ferner mögen einzelne fragliche Daten, die man nach den vorliegenden Beobachtungen nicht sicher genug korrigieren kann und deren Zurechtstellung nach den Originaltabellen, die mir nicht vorliegen, sehr wünschenswert ist, Erwähnung finden. Solche sind:

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1874. | Januar | $25^d$ | $7^h$ | a. m. | in | der | Tiefe | 2', | gedruckt | $3^0$,20 |
| 1879. | April | 12. | 2 | p. m. | = | = | = | 1' | = | 5,44 |
| | = | 23. | 7 | a. m. | = | = | = | 1' | = | 7,43 |
| | = | 23. | 2 | p. m. | = | = | = | 1' | = | 6,50 |
| 1880. | Juni | 3. | 7 | a. m. | = | = | = | 2' | = | 11,29 |
| | = | 28. | 7 | = | = | = | = | 2' | = | 16,81 |
| | = | 29. | 7 | = | = | = | = | 2' | = | 16,81 |
| | = Monatsmittel | | 7 | = | = | = | = | 2' | = | 14,38 |
| 1882. | Mai | $6^d$ | 7 | = | = | = | = | 2' | = | 10,43 |
| | August | 9. | 7 | = | = | = | = | 1' | = | 16,66 |
| 1883. | September | 15. | 7 | = | = | = | = | 1' | = | 17,75 |
| | Oktober | 8. | 7 | = | = | = | = | 4' | = | 12,52 |
| | Dezember | 8. | 7 | = | = | = | = | 4' | = | 6,76 |
| 1884. | Januar | 20. | 7 | = | = | = | = | 1' | = | 0,58 |
| | August | 31. | 2 | p. m. | = | = | = | 2' | = | 16,39 |
| | September | 7. | 8 | = | = | = | = | 1' | = | 17,34 |
| | November | 15. | 2 | = | = | = | = | 1' | = | 5,56 |
| 1885. | März | 19. | 8 | = | = | = | = | 1' | = | 2,32 |
| 1886. | Dezember | 3. | 2 | = | = | = | = | 2' | = | 4,09 |

Endlich sind die Angaben des Thermometers VII im August 1886 für den Abendtermin falsch gesetzt worden, da nur 30 Beobachtungen anstatt 31 vorliegen. Die Ablesung am 28. August scheint im Druck ausgefallen zu sein, und im Satz ist alsdann die Ablesung vom 29. auf den 28., vom 30. auf den 29. und vom 31. auf den 30. verschoben, während die Ablesung vom 31. scheinbar fehlt.

In dem Verzeichnis der von mir vorgenommenen Korrekturen habe ich einige Werte mit einem Fragezeichen bezeichnet; bei diesen Werten lässt es sich nicht genau angeben, wie gross der Fehler sein könnte, wenn nicht die Bruchteile, sondern nur die Ganzen der Grade in der Voraussetzung von Schreibfehlern korrigiert werden. In diesen Fällen habe ich den wahrscheinlichsten Wert nach graphischer Interpolation, mit Rücksicht auf den Gang der Temperatur in den nächstgelegenen Schichten, ermittelt. Für die Tiefen von 1' bis 16' glaube ich die Mittelwerte recht fehlerfrei dargestellt zu haben, doch in der Tiefe 1" und in der Temperatur der Luft nach dem

Digitized by Google

Thermometer I' frei, ist es viel schwieriger, den Verlauf der Temperatur zu beurteilen und kleinere Fehler herauszufinden. Da muss man sich darauf verlassen, dass die kleinen Fehler sich gegenseitig in den Mittelwerten aufheben; und die grösseren habe ich verbessert.

Nach gehöriger Berücksichtigung der obigen Korrekturen erhält man die nachstehenden dreizehnjährigen Mittelwerte der Bodentemperatur für Königsberg.

Tiefe 0,026 Meter = 1 Zoll rhl.
1873—1877 und 1879—1886.

| | $7^h$ a. m. | $2^h$ p. m. | $8^h$ p. m. |
|---|---|---|---|
| Januar | — 1°,34 | — 0°,45 | — 1°,01 |
| Februar | — 1,27 | 0,19 | — 0,70 |
| März | — 0,46 | 2,47 | 0,77 |
| April | 4,02 | 9,69 | 6,01 |
| Mai | 8,95 | 14,87 | 11,14 |
| Juni | 14,57 | 20,54 | 16,93 |
| Juli | 16,53 | 22,31 | 18,82 |
| August | 15,11 | 20,44 | 17,39 |
| September | 12,02 | 16,91 | 13,93 |
| Oktober | 6,52 | 9,76 | 7,72 |
| November | 2,40 | 3,81 | 2,86 |
| Dezember | — 0,48 | 0,15 | — 0,31 |
| Jahr | 6,38 | 10,06 | 7,80 |

Tiefe 0,314 Meter = 1 Fuss rhl.
1873—1877 und 1879—1886.

| | $7^h$ a. m. | $2^h$ p. m. | $8^h$ p. m. |
|---|---|---|---|
| Januar | 0°,20 | 0°,24 | 0°,26 |
| Februar | — 0,05 | — 0,03 | 0,04 |
| März | 0,66 | 0,81 | 0,94 |
| April | 4,94 | 5,39 | 5,78 |
| Mai | 9,91 | 10,49 | 10,97 |
| Juni | 15,53 | 16,01 | 16,49 |
| Juli | 17,79 | 18,30 | 18,70 |
| August | 16,90 | 17,37 | 17,67 |
| September | 14,11 | 14,47 | 14,68 |
| Oktober | 8,84 | 9,03 | 9,15 |
| November | 4,21 | 4,28 | 4,31 |
| Dezember | 1,16 | 1,18 | 1,18 |
| Jahr | 7,85 | 8,13 | 8,35 |

Tiefe 0,627 Meter = 2 Fuss rhl.
1873—1877 und 1879—1886.

| | $7^h$ a. m. | $2^h$ p. m. | $8^h$ p. m. |
|---|---|---|---|
| Januar | 1°,08 | 1°,07 | 1°,06 |
| Februar | 0,63 | 0,62 | 0,63 |
| März | 1,03 | 1,03 | 1,07 |

Digitized by Google

| | | | |
|---|---|---|---|
| April | 4,67 | 4,67 | 4,78 |
| Mai | 9,46 | 9,44 | 9,59 |
| Juni | 14,83 | 14,77 | 14,89 |
| Juli | 17,43 | 17,37 | 17,47 |
| August | 16,87 | 16,81 | 16,88 |
| September | 14,51 | 14,44 | 14,48 |
| Oktober | 9,81 | 9,73 | 9,73 |
| November | 5,29 | 5,25 | 5,24 |
| Dezember | 2,22 | 2,21 | 2,19 |
| Jahr | 8,15 | 8,12 | 8,17 |

Tiefe 1,255 Meter = 4 Fuss rhl.
1873—1877 und 1879—1886.

| | $7^h$ a. m. | $2^h$ p. m. | $8^h$ p. m. |
|---|---|---|---|
| Januar | $2^0$,93 | $2^0$,91 | $2^0$,91 |
| Februar | 2,17 | 2,16 | 2,16 |
| März | 2,02 | 2,03 | 2,03 |
| April | 3,89 | 3,92 | 3,95 |
| Mai | 7,56 | 7,61 | 7,64 |
| Juni | 12,01 | 12,05 | 12,08 |
| Juli | 14,85 | 14,87 | 14,89 |
| August | 15,34 | 15,34 | 15,34 |
| September | 14,24 | 14,21 | 14,20 |
| Oktober | 11,12 | 11,08 | 11,05 |
| November | 7,42 | 7,38 | 7,36 |
| Dezember | 4,44 | 4,42 | 4,41 |
| Jahr | 8,17 | 8,17 | 8,17 |

Tiefe:

| | 2,51 Meter (8 Fuss rhl.) | 5,02 Meter (16 Fuss rhl.) |
|---|---|---|
| | 1873—1877 und 1879—1886. | |
| | $7^h$ a. m. | $7^h$ a. m. |
| Januar | $5^0$,80 | $8^0$,69 |
| Februar | 4,78 | 7,84 |
| März | 4,16 | 7,14 |
| April | 4,41 | 6,60 |
| Mai | 6,14 | 6,51 |
| Juni | 8,81 | 7,03 |
| Juli | 11,33 | 8,03 |
| August | 12,74 | 9,15 |
| September | 12,91 | 9,99 |
| Oktober | 11,77 | 10,39 |
| November | 9,66 | 10,23 |
| Dezember | 7,46 | 9,57 |
| Jahr | 8,33 | 8,43 |



Digitized by Google

In der Tiefe 7,53 Meter (24 Fuss) wurde auch ein Thermometer beobachtet, aber nur bis zum Jahre 1879. Im Februar 1879 zerbrach dieses Thermometer, und da der Jahrgang 1878 auszuschliessen ist, so können nur die fünf ersten Jahrgänge benutzt werden und diese ergeben nachstehende Mittelwerte:

Tiefe 7,53 Meter = 24 Fuss rhl.
1873—1877.

| | $7^h$ a. m. | Nach Elimination der Differenz Januar — Januar. |
|---|---|---|
| Januar | $9^0$,15 | $9^0$,11 |
| Februar | 8,83 | 8,80 |
| März | 8,44 | 8,41 |
| April | 8,03 | 8,01 |
| Mai | 7,68 | 7,67 |
| Juni | 7,52 | 7,52 |
| Juli | 7,62 | 7,62 |
| August | 7,97 | 7,98 |
| September | 8,45 | 8,47 |
| Oktober | 8,89 | 8,92 |
| November | 9,18 | 9,21 |
| Dezember | 9,23 | 9,27 |
| Januar | 9,06 | — |
| | Jahr | $8^0$,42 |

Der erste Januarwert $9^0$,15 ist der Mittelwert der Januarmonate in den Jahren 1873 bis 1877, der zweite Januarwert von $9^0$,06 ist der Mittelwert der Januarmonate der Jahre 1874 bis 1878. Der zweite musste hier in Betracht kommen, weil die Temperatur im Januar 1878, folglich auch in dem vorhergehenden Dezember, bedeutend niedriger war, als im Januar 1873, so dass der Januarwert der Jahre 1873 bis 1877 im Verhältnis zum Dezember aus denselben Jahren einen zu hohen Wert erhält. Nimmt man nur die Mittel der Jahre 1873 bis 1877, so hätte man eine Temperatur-Aenderung vom Dezember zum Januar von $-0^0$,08, während sie thatsächlich viel grösser ist, nämlich $-0^0$,17. Um den wahren jährlichen Gang der Temperatur in dieser Tiefe nach einer kurzen Beobachtungsreihe darstellen zu können, muss man die hier auftretende unperiodische Differenz von $0^0$,09 eliminieren, was ich hier nach der von mir angegebenen Methode*) ausgeführt habe. Die Zahlenwerte auf der rechten Seite in der obigen Tabelle sind die reduzierten, und diese repräsentieren den jährlichen Gang in dieser Tiefe.

Es fragt sich noch, wie weit es statthaft ist, die obigen fünfjährigen Mittel für die Tiefe 7,53 Meter (24 Fuss) mit den dreizehnjährigen Mitteln der übrigen Tiefen zu vergleichen. Um diese Frage beantworten zu können, muss man für die beiden nächstgelegenen Tiefen auch fünfjährige Mittel und zwar für dieselben fünf Jahre 1873 bis 1877 bilden und diese mit den dreizehnjährigen Mitteln vergleichen. Man findet auf diesem Wege folgende Werte:

*) Ernst Leyst, Ueber die Bodentemperatur in Pawlowsk, pag. 57, 58 und 249 bis 253.

Digitized by Google

1873—1877.

Nach Elimination der Differenz Januar — Januar.

| | 5,02 Meter Tiefe | 2,51 Meter Tiefe |
|---|---|---|
| Januar | 8°,70 | 5°,65 |
| Februar | 7,83 | 4,70 |
| März | 7,09 | 3,97 |
| April | 6,53 | 4,32 |
| Mai | 6,44 | 5,98 |
| Juni | 6,92 | 8,67 |
| Juli | 7,95 | 11,39 |
| August | 9,14 | 12,97 |
| September | 10,03 | 12,99 |
| Oktober | 10,41 | 11,72 |
| November | 10,24 | 9,69 |
| Dezember | 9,60 | 7,45 |
| Jahr | 8,41 | 8,29 |

Vergleicht man diese Werte mit den pag. 17 gefundenen dreizehnjährigen Mitteln, so findet man folgende, an die fünfjährigen Mittel anzubringende Korrektionen, um die fünfjährigen Mittel auf dreizehnjährige zu reduzieren. Diese lauten:

| | 5,02 Meter Tiefe | 2,51 Meter Tiefe |
|---|---|---|
| Januar | —0°,01 | 0°,15 |
| Februar | 0,01 | 0,08 |
| März | 0,05 | 0,19 |
| April | 0,07 | 0,09 |
| Mai | 0,07 | 0,16 |
| Juni | 0,09 | 0,14 |
| Juli | 0,08 | — 0,06 |
| August | 0,01 | — 0,23 |
| September | — 0,04 | — 0,08 |
| Oktober | — 0,02 | 0,05 |
| November | — 0,01 | — 0,03 |
| Dezember | — 0,03 | 0,01 |
| Jahr | 0,02 | 0,04 |

Beachtet man, wie diese Korrektionen von der Tiefe 2,51 Meter bis zur Tiefe 5,02 Meter abnehmen, so wird man zugeben müssen, dass sie in der Tiefe 7,53 Meter fast verschwinden. Man kann also die pag. 18 mitgeteilten Mittelwerte den dreizehnjährigen Mitteln gleichstellen, wenn man nur beachtet, dass die Temperatur nach fünfjährigen Mitteln in der Tiefe 7,53 Meter um 0°,02 höher ist, als in der Tiefe 5,02 Meter. Daher muss man für dreizehnjährige Mittel in der Tiefe 7,53 Meter die Temperatur

8°,44 als Jahresmittel in der Tiefe 7,53 Meter

annehmen.



Digitized by Google

Ausser der Temperatur in den verschiedenen Tiefen wurde auf der Station der Erdthermometer im botanischen Garten auch die Lufttemperatur beobachtet und zwar nach dem Thermometer I' (frei) und nach dem Thermometer VII. Das Thermometer I' (frei) diente zur Messung der Lufttemperatur dicht über dem Erdboden und war gegen die direkte Einwirkung der Sonnenstrahlen durch einen vorgesetzten Schirm geschützt. Nach einer gütigen Mitteilung des Herrn Professor Dr. Jentzsch ist dieser Schirm ein aus Blech gebogener halber Cylindermantel von etwa 0,5 m Höhe und 0,1 m Krümmungsradius. Da nach Dorn (pag. 85) „Alles Metall und Holz mit weisser Oelfarbe gestrichen ist", so ist es auch wahrscheinlich, dass dieser Schirm ebenso gestrichen ist. Die dreizehnjährigen Mittel nach diesem Thermometer haben folgende Beträge:

Temperatur der untersten Luftschicht. (I' frei.)
1873—1877 und 1879—1886.

| | $7^h$ a. m. | $2^h$ p. m. | $8^h$ p. m. |
|---|---|---|---|
| Januar | —3°,33 | —1°,10 | —2°,70 |
| Februar | — 3,06 | 0,43 | — 1,96 |
| März | — 1,83 | 3,17 | — 0,30 |
| April | 4,08 | 10,25 | 5,09 |
| Mai | 9,33 | 16,06 | 9,83 |
| Juni | 14,65 | 22,39 | 15,64 |
| Juli | 16,43 | 24,13 | 17,59 |
| August | 14,67 | 21,60 | 15,99 |
| September | 10,94 | 17,46 | 12,71 |
| Oktober | 5,20 | 9,79 | 6,43 |
| November | 0,97 | 3,41 | 1,64 |
| Dezember | — 2,19 | — 0,78 | — 1,98 |
| Jahr | 5,49 | 10,57 | 6,50 |

„Um die Temperatur der Luft wenigstens einigermaassen unbeeinflusst von der direkten Sonnenwirkung zu erhalten, ist ein neues Thermometer VII aufgestellt und seit dem 20. Januar 1875 beobachtet. Dasselbe ist zunächst von einem doppelten durchbrochenen Zinkgehäuse umgeben, welches die Strahlung abhält, der Luft aber freien Zutritt gewährt. Das Zinkgehäuse ist seinerseits gegen die Sonne geschützt durch ein kleines Dach und jalousieartige Wände im Osten, Süden und Westen, welche bis 1 Meter von der Erdoberfläche herabreichen." (Aus der Einleitung zu den Beobachtungen im Jahre 1875, in den Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg, 17. Jahrgang 1876, pag. 77.) Da in den ersten Jahren ein Thermometer in dieser oder ähnlicher Aufstellung nicht beobachtet worden ist, so kann man die Lufttemperatur nach den Beobachtungen im botanischen Garten für die dreizehnjährige Periode (1873—1877 und 1879—1886) nicht ermitteln und muss diese nach den Ablesungen der meteorologischen Station in Königsberg zusammenstellen. Zu dem Zweck ist es aber erforderlich, die mittleren Ablesungen der einzelnen Termine im botanischen Garten und auf der meterologischen Station mit einander zu vergleichen, um zu sehen, in welchem Verhältnis diese beiden Serien zu einander stehen. Die Termine der Ablesungen sind am Morgen und Mittag auf

Digitized by Google

beiden Stationen dieselben, am Abend aber um eine Stunde verschieden; infolge dessen gestatten die Termine $7^h$ a. m. und $2^h$ p. m. einen unmittelbaren Vergleich. Diesen Vergleich kann ich jedoch erst mit dem Jahre 1879 beginnen, da die Lutherschen Beobachtungen auf der meteorologischen Station erst seit dem Jahre 1879 für die einzelnen Termine, freilich auch nur im Resumé, veröffentlicht sind.

Lufttemperatur in Königsberg. (1879—1886.)

M = Meteorologische Station. Beobachter: Professor Dr. Luther.
B = Botanischer Garten. Leiter: Dr. Mischpeter.

| | $7^h$ a. m. | | | $2^h$ p. m. | | | $8^h$ p. m. | $9^h$ p. m. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | B | M | B—M | B | M | B—M | B | M | $8^h-9^h$ |
| Januar . . . | —3°,68 | —3°,51 | —0°,17 | —1°,60 | —1°,81 | +0°,21 | —2°,88 | —2°,91 | 0°,03 |
| Februar . . | — 2,80 | — 2,79 | — 0,01 | 0,28 | 0,16 | 0,12 | — 1,46 | — 1,55 | 0,09 |
| März . . . . | — 2,08 | — 2,08 | 0,00 | 2,25 | 2,06 | 0,19 | — 0,30 | — 0,68 | 0,38 |
| April . . . . | 3,87 | 3,66 | 0,21 | 10,05 | 9,55 | 0,50 | 5,57 | 4,88 | 0,69 |
| Mai . . . . . | 9,52 | 9,35 | 0,17 | 15,27 | 14,52 | 0,75 | 10,51 | 9,40 | 1,11 |
| Juni . . . . | 14,24 | 14,34 | — 0,10 | 19,92 | 19,12 | 0,80 | 15,25 | 13,96 | 1,29 |
| Juli . . . . . | 16,25 | 16,38 | — 0,13 | 21,92 | 20,88 | 1,04 | 17,40 | 16,11 | 1,29 |
| August . . . | 14,39 | 14,50 | — 0,11 | 20,32 | 19,60 | 0,72 | 15,81 | 14,86 | 0,95 |
| September . | 11,31 | 11,28 | 0,03 | 17,95 | 17,46 | 0,49 | 13,63 | 12,90 | 0,73 |
| Oktober . . | 5,20 | 5,24 | — 0,04 | 9,30 | 9,10 | 0,20 | 6,54 | 6,34 | 0,20 |
| November . | 1,41 | 1,38 | 0,03 | 3,53 | 3,50 | 0,03 | 2,07 | 2,00 | 0,07 |
| Dezember . | — 1,44 | — 1,35 | — 0,09 | — 0,19 | — 0,20 | 0,01 | — 1,15 | — 1,05 | — 0,10 |
| Jahr . . . . | 5,52 | 5,54 | — 0,02 | 9,92 | 9,50 | 0,42 | 6,75 | 6,19 | 0,56 |

Die einzelnen Mittel der Luther'schen Beobachtungen entnahm ich den Publikationen des Königlichen Meteorologischen Instituts zu Berlin, Jahrgang 1879—1884 in der Preussischen Statistik und 1885—1886 in den „Ergebnissen der Meteorologischen Beobachtungen".

Die vorstehende Tabelle zeigt, dass die Beobachtungen im botanischen Garten im Verhältnis zu den auf der meteorologischen Station beobachteten Temperaturen beim Mittagstermin viel zu hohe Werte geben. Die Morgentermine zeigen ebenfalls sprechende Unterschiede, nämlich

| | |
|---|---|
| im Winter | —0°,09 |
| = Frühjahr | + 0,13 |
| = Sommer | — 0,11 |
| = Herbst | + 0,01, |

die auf mit der Jahreszeit wechselnde Strahlungsverhältnisse, entweder im botanischen Garten, oder auf der meteorologischen Station hinweisen. Nach dem Abendtermin lässt sich kein Schluss ziehen, mit Ausnahme eines Monats, nämlich des Dezembers. Die Temperatur muss um $9^h$ p. m. im mehrjährigen Mittel niedriger stehen, als um $8^h$ p. m., während hier umgekehrt um $8^h$ p. m. im botanischen Garten im Dezember die Temperatur um 0°,10 niedriger ist, als um $9^h$ p. m. auf der meteorologischen Station. Wegen Mangel an hinreichender Ortskenntnis ist es mir nicht möglich,

Digitized by Google

die lokalen Einflüsse, deren Betrag im Juli $2^h$ p. m. durchschnittlich $1^0{,}04$ erreicht, auf den beiden Stationen abzuwägen, um dieser oder jener Serie den Vorzug geben zu können. Da jedoch auf der meteorologischen Station auch in den Jahren 1873 bis 1875 beobachtet wurde und daher diese Serie es gestattet, dreizehnjährige Mittel der Lufttemperatur ebenso zu bilden, wie für die Bodentemperatur, so habe ich diese vorgezogen. Die mittlere nach der Formel

$$\tfrac{1}{4}\,(7^h\,\text{a. m.} + 2^h\,\text{p. m.} + 2\,.\,9^h\,\text{p. m.})$$

berechnete Lufttemperatur nach den Jahren 1873—1877 und 1879—1886 lautet:

Mittlere Lufttemperatur (1873—1877 und 1879—1886)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Januar | $-2^0{,}62$ | Juli | $17^0{,}59$ |
| Februar | — 1,91 | August | 16,22 |
| März | — 0,27 | September | 13,15 |
| April | 5,38 | Oktober | 6,93 |
| Mai | 9,95 | November | 1,86 |
| Juni | 15,65 | Dezember | — 1,73 |
| | Jahr | $6^0{,}68$ | |

Bevor ich die Herleitung der wahren Mittel aus den Terminmitteln in Angriff nehme, will ich noch die Temperatur der Luft nach dem Thermometer VII mit der Temperatur der untersten Luftschicht nach dem Thermometer I' (frei) vergleichen und dazu die Seite 21 bereits mitgeteilten achtjährigen Mittelwerte (1879—1886) B benutzen. In entsprechender Weise berechnete ich achtjährige Mittel (1879—1886) nach dem Thermometer I' (frei).

| | $7^h$ a. m. | | | $2^h$ p. m. | | | $8^h$ p. m. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I' fr. | VII | I'—VII | I' fr. | VII | I'—VII | I' fr. | VII | I'—VII |
| Januar . . | $-3^0{,}62$ | $-3^0{,}68$ | $0^0{,}06$ | $-1^0{,}34$ | $-1^0{,}60$ | $0^0{,}26$ | $-2^0{,}91$ | $-2^0{,}88$ | $-0^0{,}03$ |
| Februar . | — 2,71 | — 2,80 | 0,09 | 0,76 | 0,28 | 0,48 | — 1,33 | — 1,46 | + 0,13 |
| März . . . | — 1,93 | — 2,08 | 0,15 | 2,89 | 2,25 | 0,64 | — 0,33 | — 0,30 | — 0,03 |
| April . . . | 4,20 | 3,87 | 0,33 | 10,81 | 10,05 | 0,76 | 5,45 | 5,57 | — 0,12 |
| Mai . . . . | 9,95 | 9,52 | 0,43 | 16,77 | 15,27 | 1,50 | 10,53 | 10,51 | 0,02 |
| Juni . . . | 14,25 | 14,24 | 0,01 | 21,45 | 19,92 | 1,53 | 15,31 | 15,25 | 0,06 |
| Juli . . . . | 16,30 | 16,25 | 0,05 | 23,38 | 21,92 | 1,46 | 17,44 | 17,40 | 0,04 |
| August . . | 14,53 | 14,39 | 0,14 | 20,94 | 20,32 | 0,62 | 15,82 | 15,81 | 0,01 |
| September | 11,33 | 11,31 | 0,02 | 18,19 | 17,95 | 0,24 | 13,37 | 13,63 | — 0,26 |
| Oktober . | 5,11 | 5,20 | — 0,09 | 9,43 | 9,30 | 0,13 | 6,84 | 6,54 | — 0,20 |
| November | 1,28 | 1,41 | — 0,13 | 3,69 | 3,53 | 0,16 | 1,99 | 2,07 | — 0,08 |
| Dezember | — 1,47 | — 1,44 | — 0,03 | — 0,07 | — 0,19 | 0,12 | — 1,22 | — 1,15 | — 0,07 |
| Jahr . . . | 5,60 | 5,52 | 0,08 | 10,58 | 9,92 | 0,66 | 6,70 | 6,75 | — 0,05 |

Vergleicht man diese vorstehende Tabelle mit der Seite 21 gegebenen, so findet man, dass diese Differenzen denjenigen auf der Seite 21 recht ähnlich sind. Um $2^h$ p. m. zeigt das Thermometer I' (frei) in der untersten Luftschicht in den Sommermonaten um ca. $1^1/_2{}^0$ höher, als das Thermometer VII, welches die Lufttemperatur angeben

Digitized by Google

soll; und dieses zeigt, nach Seite 21, wiederum etwa 0,°8 höhere Angaben, als das Luftthermometer der Königsberger meteorologischen Station, wo das Thermometer in der Höhe von 2,8 Meter über dem Erdboden steht. Hieraus kann man schliessen, dass das Thermometer VII im botanischen Garten noch zu nahe dem Erdboden steht, um Lufttemperaturen angeben zu können, die einen direkten Vergleich mit der meteorologischen Station gestatten.

Betrachtet man die Unterschiede beim Morgentermin, so fällt die im Juni eintretende plötzliche Verkleinerung auf, die aber umsomehr in die Augen fällt, wenn man dieselben mit den Differenzen pag. 21 vergleicht. Wir haben:

| | I'—VII | VII—M | I'—M |
|---|---|---|---|
| März | 0°,15 | 0°,00 | 0°,15 |
| April | 0,33 | 0,21 | 0,54 |
| Mai | 0,43 | 0,17 | 0,60 |
| Juni | 0,01 | — 0,10 | — 0,09 |

oder in Differenzen der Jahreszeiten

| | I'—VII | VII—M | I'—M |
|---|---|---|---|
| Frühjahr | 0°,30 | 0,°13 | 0°,43 |
| Sommer | 0,07 | — 0,11 | — 0,04 |

Hiernach zu schliessen, müssten lokale Einflüsse vorliegen, welche die Sonnenwirkung in den Monaten Juni, Juli und August fast ganz aufheben, in den Frühjahrsmonaten hingegen bedeutend verstärken. Eine entgegengesetzte Wirkung der Lokaleinflüsse auf der meteorologischen Station lässt sich nicht so leicht annehmen, da im botanischen Garten das Verhältnis der Thermometer I' und VII zu einander denselben Einfluss vermuten lassen, der schon bei der Betrachtung der Angaben des Thermometers VII und der Lufttemperatur auf der meteorologischen Station nicht abzuweisen war. Da ich in der Beschreibung der Station dafür keine Gründe finden konnte, so ersuchte ich die Physikalisch-ökonomische Gesellschaft um gütige Auskunft über etwaige Schatten werfende Gegenstände, worauf der Herr Direktor Professor Jentzsch mir gütigst mitteilte, dass „in den längsten Tagen des Sommers für kurze Zeit Haus-Schatten morgens auf die Station" falle. Nach meinen Tabellen müsste der Einfluss des Haus-Schattens Ende Mai beginnen und bis August währen. Die Temperatur der untersten Luftschicht dürfte daher in den Monaten Juni, Juli und August mindestens um 0°,7 beim Morgentermin zu niedrig sein, was aus der Vergleichung der Differenz I' — M der Monate Mai und Juni hervorgeht.

Die Sonnenwirkung ist auf den Boden viel stärker, als auf die Lufttemperatur, und daher ist der Einfluss des Haus-Schattens auf die Bodenoberfläche entschieden grösser, als 0°,7 und dürfte auch in der Tiefe 1 Zoll bemerkbar sein.

Digitized by Google

## IV. Reduktion der Terminmittel auf wahre Mittel und Betrachtungen über den täglichen Gang.

Beobachtungen der Bodentemperatur, die nur drei Mal im Laufe des Tages angestellt sind, gestatten es nicht, eine direkte Darstellung des täglichen Ganges zu geben, und ebenso wenig lassen sich Terminmittel der Bodentemperatur auf wahre Mittel mit derselben Sicherheit und Leichtigkeit reduzieren, wie Terminmittel der Lufttemperatur. Was man in dieser Beziehung gegenwärtig leisten kann, ist nur eine Annäherung; es giebt zu wenig Orte auf der Erdoberfläche, von denen stündliche Beobachtungen vorliegen und in entsprechender Weise bearbeitet sind, um sie als Normalstationen gelten lassen zu können. Ausserdem treten bei der Behandlung der Bodentemperatur zweierlei Schwierigkeiten hinzu, die man bei der Behandlung der Lufttemperatur nicht kennt. Erstens hat die nächstgelegene Normalstation nicht immer Beobachtungen in derselben Tiefe und zweitens sind die Bodenverhältnisse auf allen Stationen verschieden, wodurch auch die Beobachtungen stark modifiziert werden.

Die Königsberg zunächst gelegene Normalstation für Bodentemperatur ist Pawlowsk in Russland, und daher werde ich nachstehend die Königsberger Beobachtungen mit Hülfe der für Pawlowsk geltenden Korrektionen, wie sie in meinem mehrfach zitierten Werke mitgeteilt sind, reduzieren, die Lufttemperatur hingegen nach den von Akademiker Dr. H. Wild in dessen „Temperatur-Verhältnisse des Russischen Reiches" publizierten Tabellen auf wahre Mittel reduzieren. — An diese Reduktionen lassen sich alsdann einige Bemerkungen über den täglichen Gang, soweit die vorliegenden Beobachtungen dies gestatten, anknüpfen.

Lufttemperatur in Königsberg. (1873—1877 und 1879—1886.)

| | Terminmittel $\frac{1}{4}(7^h + 2^h + 2 \cdot 9^h)$ nach Beobachtungen der meteorol. Station | Korrektionen $\varphi = 55^0$ u. $\lambda = 20^0$ | Wahre Mittel |
|---|---|---|---|
| Januar . . . | $-2^0,62$ | $-0^0,05$ | $-2^0,67$ |
| Februar . . | — 1,91 | — 0,10 | — 2,01 |
| März . . . . | — 0,27 | — 0,03 | — 0,30 |
| April . . . . | 5,38 | — 0,01 | 5,37 |
| Mai . . . . . | 9,95 | — 0,21 | 9,74 |
| Juni. . . . . | 15,65 | — 0,32 | 15,33 |
| Juli . . . . . | 17,59 | — 0,28 | 17,31 |
| August . . . | 16,22 | 0,00 | 16,22 |
| September . | 13,15 | + 0,09 | 13,24 |
| Oktober . . | 6,93 | — 0,02 | 6,91 |
| November . | 1,86 | 0,00 | 1,86 |
| Dezember . | — 1,73 | — 0,07 | — 1,80 |
| Jahr . . . . | 6,68 | — 0,08 | 6,60 |

Digitized by Google

Mit Hülfe kartographischer Interpolation hat Wild für Russland und angrenzende Länder für verschiedene Stundenkombinationen Korrektionsreihen zusammengestellt. Für die geographischen Koordinaten von Königsberg

Breite = 54° 43'
Länge = 20° 30' östlich von Greenwich

und die Stundenkombination

$$\tfrac{1}{4}(7^h \text{ a. m.} + 2^h \text{ p. m.} + 2 . 9^h \text{ p. m.})$$

findet man in der Wild'schen Tabelle VI, pag. LX und LXI die vorstehenden Werte. Diesen Korrektionen habe ich die Terminmittel und die wahren 24stündlichen Mittel hinzugefügt.

Da für die Reduktion der Terminmittel der Bodentemperatur solche Korrektionen wie für die Lufttemperatur, kartographisch nicht interpoliert werden können, denn dazu fehlt es an Stationen mit stündlichen Beobachtungen der Bodentemperatur, und wir infolge dessen die in Pawlowsk gefundenen Korrektionen ohne jegliche Aenderung auf Königsberg übertragen müssen, so muss vorher untersucht werden, in welchen Grenzen der Genauigkeit dieses statthaft ist. Diese Untersuchung lässt sich an der Hand der Korrektionen der Lufttemperatur ausführen. Ich vergleiche nach den oben zitierten Wild'schen Tabellen die Korrektionen der Terminmittel $\tfrac{1}{4}(7^h \text{a. m.} + 2^h \text{p. m.} + 2 . 9^h \text{ p. m.})$ für Königsberg und für Pawlowsk; der Unterschied giebt mir den Fehler, den ich begehe, wenn ich die Königsberger Korrektionen in Pawlowsk ohne jegliche Aenderung, oder umgekehrt die Pawlowsker Korrektionen in Königsberg benutze. Diese Korrektionen und deren Differenzen haben folgende Werte:

Korrektionen der Lufttemperatur nach der Formel
$\tfrac{1}{4}(7^h \text{ a. m.} + 2^h \text{ p. m.} + 2 . 9^h \text{ p. m.})$

| | Pawlowsk $\varphi = 60^0$ $\lambda = 30^0$ | Königsberg $\varphi = 55^0$ $\lambda = 20^0$ | Differenz |
|---|---|---|---|
| Januar . . . | — 0°,03 | — 0°,05 | 0°,02 |
| Februar . . | — 0,10 | — 0,10 | 0,00 |
| März . . . . | — 0,07 | — 0,03 | — 0,04 |
| April . . . . | — 0,08 | — 0,01 | — 0,07 |
| Mai . . . . . | — 0,26 | — 0,21 | — 0,05 |
| Juni . . . . | — 0.36 | — 0,32 | — 0,04 |
| Juli . . . . . | — 0,30 | — 0,28 | — 0,02 |
| August . . . | — 0,04 | 0,00 | — 0,04 |
| September . | + 0,06 | + 0,09 | — 0,03 |
| Oktober . . | — 0,01 | — 0,02 | 0,01 |
| November . | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Dezember . | 0,00 | — 0,07 | 0,07 |
| Jahr . . . . | — 0,10 | — 0,08 | — 0,02 |



Digitized by Google

Wenn man die für Pawlowsk geltenden Korrektionen in Königsberg verwertet, so wird man eine um $0^0{,}02$ zu niedrige Jahrestemperatur, eine um $0^0{,}03$ zu niedrige Sommertemperatur und eine um $0^0{,}03$ zu hohe Wintertemperatur erhalten. Diese günstigen Resultate gelten jedoch für die Stundenkombination

$$\tfrac{1}{4}(7^h \text{ a. m.} + 2^h \text{ p. m.} + 2 \cdot 9^h \text{ p. m.}),$$

und für andere Kombinationen sind sie vielleicht weniger günstig. In Königsberg ist die Abendbeobachtung um $8^h$ p. m. und nicht um $9^h$ p. m. ausgeführt worden, und daher ist die Kombination $\frac{1}{3}(7^h + 2^h + 8^h)$ in Betracht zu ziehen, die voraussichtlich weniger günstig ist. Für diese Kombination fehlen wohl die Korrektionen, doch man kann nach den Kombinationen der Termine $7^h$, $2^h$ und $10^h$ und $7^h$, $2^h$ und $9^h$ die Differenzen für die Termine $7^h$, $2^h$ und $8^h$ extrapolieren. Ich bilde die Differenzen der Korrektionen der Stundenkombination $\frac{1}{3}(7^h + 2^h + 10^h)$ und $\frac{1}{3}(7^h + 2^h + 9^h)$ zwischen St. Petersburg und Stettin, da für diese Termine eine Berechnung für alle geographischen Koordinaten nicht vorliegt, und ermittle dann nach diesen Differenzen die Unterschiede für die Terminkombination $\frac{1}{3}(7^h + 2^h + 8^h)$. Die so erhaltenen Werte sind in der nachstehenden Tabelle verzeichnet.

| | $\frac{1}{3}(7^h + 2^h + 10^h)$ | | | $\frac{1}{3}(7^h + 2^h + 9^h)$ | | | $\frac{1}{3}(7^h + 2^h + 8^h)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Petersburg | Stettin | Differenz | Petersburg | Stettin | Differenz | Extrapolierte Differenzen |
| Januar . . . | $-0^0{,}06$ | $-0^0{,}10$ | $0^0{,}04$ | $-0^0{,}08$ | $-0^0{,}15$ | $0^0{,}07$ | $0^0{,}10$ |
| Februar . . | − 0,14 | − 0,11 | − 0,03 | − 0,17 | − 0,17 | 0,00 | 0,03 |
| März . . . . | − 0,03 | − 0,04 | 0,01 | − 0,13 | − 0,16 | 0,03 | 0,05 |
| April . . . . | − 0,03 | − 0,06 | 0,03 | − 0,19 | − 0,24 | 0,05 | 0,07 |
| Mai . . . . . | − 0,16 | − 0,23 | 0,07 | − 0,38 | − 0,47 | 0,09 | 0,11 |
| Juni . . . . | − 0,20 | − 0,28 | 0,08 | − 0,48 | − 0,51 | 0,03 | − 0,02 |
| Juli . . . . . | − 0,18 | − 0,27 | 0,09 | − 0,44 | − 0,50 | 0,06 | 0,03 |
| August . . . | − 0,02 | − 0,12 | 0,10 | − 0,21 | − 0,31 | 0,10 | 0,10 |
| September . | 0,02 | − 0,01 | 0,03 | − 0,10 | − 0,17 | 0,07 | 0,11 |
| Oktober . . | − 0,04 | − 0,10 | 0,06 | − 0,10 | − 0,18 | 0,08 | 0,10 |
| November . | − 0,06 | − 0,05 | − 0,01 | − 0,07 | − 0,10 | 0,03 | 0,07 |
| Dezember . | − 0,06 | − 0,11 | 0,05 | − 0,06 | − 0,17 | 0,11 | 0,17 |
| Jahr . . . . | − 0,08 | − 0,12 | 0,04 | − 0,20 | − 0,26 | 0,06 | 0,08 |

Diese extrapolierte Differenzen gelten für die Entfernung Petersburg-Stettin. Setzt man voraus, dass auf der Entfernung Königsberg-Pawlowsk diese Unterschiede sich auf die Hälfte reduzieren, so findet man folgende Beträge:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Januar | $0^0{,}05$ | Juli | $0^0{,}02$ |
| Februar | 0,02 | August | 0,05 |
| März | 0,02 | September | 0,06 |
| April | 0,04 | Oktober | 0,05 |
| Mai | 0,06 | November | 0,04 |
| Juni | − 0,01 | Dezember | 0,08 |
| | | Jahr | $0^0{,}04$. |

Digitized by Google

Diese Zusammenstellung zeigt, dass die Anwendung der für Pawlowsk geltenden Korrektionen auf die Königsberger Beobachtungen der Lufttemperatur für die Stundenkombination $\frac{1}{3}(7^h + 2^h + 8^h)$ die reduzierten wahren Mittel

| | | | |
|---|---|---|---|
| im | Frühjahr | um | $0^0{,}04$ |
| = | Sommer | = | 0,02 |
| = | Herbst | = | 0,05 |
| = | Winter | = | 0,05 |
| = | Jahresmittel | = | 0,04 |

zu hoch erscheinen lässt. Hieraus lässt sich schliessen, dass durch die Benutzung der Pawlowsker Korrektionen bei der Lufttemperatur der mögliche Fehler nicht mehr als $^1/_{20}{}^0$ betragen kann. Den kleinsten Fehler begeht man im Sommer, den grössten im Herbst und Winter. Wahrscheinlich gilt dasselbe auch von den Korrektionen der Bodentemperatur, wenn diese Beobachtungen an beiden Orten in gleicher Weise ausgeführt werden.

Die grössten Schwierigkeiten macht die Reduktion der Temperatur der untersten Luftschicht nach dem Thermometer I' (frei), da diese weder die sogenannte Lufttemperatur, noch die Temperatur der Oberfläche des Bodens angiebt. Wir haben wohl Korrektionen für die Lufttemperatur, aber nicht für die Temperatur der untersten, unmittelbar auf dem Boden lagernden Luftschichten. Ebenso haben wir in meiner Arbeit die Korrektionen für die Temperatur der Oberfläche in Pawlowsk, die hier ebenso wenig anwendbar erscheinen, wenn man die Art der Aufstellung im Auge behält. Ueber diese sagt Herr Prof. E. Dorn pag. 85 seiner Abhandlung:

„An einem Pfahle sind drei Normalthermometer angebracht: Thermometer I', bestimmt, die Temperatur der Luftschicht zu ermitteln, mit welcher der Erdboden in unmittelbarer Berührung steht, befindet sich möglichst dicht über demselben und kann zum Ablesen vermittelst einer Schnur ohne Ende emporgezogen werden. Damit während dessen das Thermometer nicht sofort die Temperatur der höheren Luftschichten annimmt, ist der Zwischenraum zwischen dem Cylinder und dem Korbe mit Watte ausgefüllt und der ganze Korb mit Kautschukstoff überzogen. Sonst würde nämlich bei einer Durchnässung der Watte ein Fehler infolge der Verdunstungskälte auftreten."

Herr Prof. Dorn bemerkt mit Recht, dass die Temperatur derjenigen Luftschicht, die mit dem Erdboden in unmittelbarer Berührung steht, und derjenigen Luftschicht, in welcher das Thermometer abzulesen ist, verschieden ist, und daher das Thermometer für die Zeit der Ablesung eines Schutzes bedarf. Nun geht jedoch aus der Beschreibung der Aufstellung nicht hervor, ob das Thermometer I' (frei) nur für die Zeit der Ablesung in diese Verpackung hineingelangt, oder aber beständig in dieser Verpackung liegt. Die Vermutung, dass das Thermometer beständig in diesem Korbe liegt, ist nicht ganz abzuweisen, wenn man in dem Nachtrag zu der Abhandlung von Dorn pag. 160 liest: „Es soll noch ein Thermometer aufgestellt werden zur bequemeren und genaueren Bestimmung der Mitteltemperatur der Luft. Der Cylinder desselben befindet sich in der Mitte einer mit Harz gefüllten Messingkugel von 16 cm Durchmesser, und da das Harz ein schlechter Wärmeleiter ist, so werden sich



Digitized by Google

die täglichen Schwankungen der Temperatur in der Mitte der Kugel nur wenig bemerklich machen." Da man jedoch mit diesem Thermometer, welches thatsächlich aufgestellt wurde, nicht das gewünschte Resultat erzielte (pag. 1, Jahrgang 1874 der Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft) und andererseits befürchten musste, dass die Tagesamplitude verkleinert und die Wendepunkte der Tageskurve durch eine solche Verpackung Verspätungen ausgesetzt sind, so wird man wohl das Thermometer für die Termine in diesen Korb ziehen. Wenn aber der Korb in der Zeit zwischen den Terminen in der Höhe steht, in welcher die Ablesungen ausgeführt werden, mithin doch die Temperatur der höheren Luftschicht hat, so ist er vielleicht eher schädlich, als nützlich.

Da ausserdem dieses Thermometer durch einen Schirm vor der Sonnenstrahlung geschützt ist, dessen Höhe etwa 0,5 m beträgt, so kann man die nach dem Thermometer I' (frei) ermittelte Temperatur nicht als Temperatur der Erdoberfläche ansehen und die von mir für die Oberfläche gegebenen Korrektionen verwenden, ebenso wenig, wie man sie mit der Lufttemperatur identifizieren und die für die Lufttemperatur geltenden Korrektionen auf dieselbe anwenden kann. Dass dem so ist, ersieht man aus folgendem Beispiel für den Juni:

Die Korrektionen der Lufttemperatur betragen

| | |
|---|---|
| für $7^h$ a. m. | $+0^0,55$ |
| = 2 p. m. | — 3,70 |
| = 8 = | — 0,87 |

und die Korrektionen der Temperatur auf der Oberfläche des Bodens

| | |
|---|---|
| für $7^h$ a. m. | $+ 1^0,19$ |
| = 2 p. m. | — 12,22 |
| = 8 = | + 3,79. |

Nach Anbringung dieser Korrektionen erhält man als wahre Mittel für I' (frei):

| | Korrigiert nach der Lufttemperatur | Korrigiert nach der Oberflächentemperatur |
|---|---|---|
| $7^h$ a. m. | $15^0,20$ | $15^0,84$ |
| $2^h$ p. m. | 18,69 | 10,17 |
| 8 = | 14,77 | 19,43 |
| Mittel | 16,22 | 15,15 |

Hieraus ersieht man, dass man nach der Lufttemperatur bessere Mittel erhält, als nach der Oberflächentemperatur und somit das Thermometer I' (frei) eine Temperatur giebt, die sich mehr der Lufttemperatur nähert, als der Oberflächentemperatur. Ich habe für das Beispiel gerade den Juni gewählt, wo die Verschiedenheiten am grössten sind. Im Winter sind die Korrektionen gleichmässiger, und daher ist auch die Uebereinstimmung besser. — Nach der Art der Aufstellung und nach eingehenden Vergleichungen der Detailbeobachtungen halte ich es für zweckmässig, die Korrektionen zur Reduktion der Angaben des Thermometers I' (frei) auf wahre Mittel, aus den Korrektionen für die Lufttemperatur mit doppeltem Gewicht und aus den Kor-

Digitized by Google

rektionen für die Oberflächentemperatur mit einfachem Gewicht abzuleiten. Diese Korrektionen haben für die Kombination

$\frac{1}{3}(7^h + 2^h + 8^h \text{ p. m.})$

folgende Beträge:

| | Lufttemperatur | Oberflächentemperatur | Für I' (frei) |
|---|---|---|---|
| Januar | — 0°,17 | —.0°,16 | — 0°,17 |
| Februar | — 0,35 | — 0,36 | — 0,35 |
| März | — 0,37 | — 0,65 | — 0,46 |
| April | — 0,44 | — 1,12 | — 0,67 |
| Mai | — 1,08 | — 1,72 | — 1,29 |
| Juni | — 1,34 | — 2,41 | — 1,70 |
| Juli | — 1,32 | — 2,03 | — 1,56 |
| August | — 0,83 | — 1,36 | — 1,01 |
| September | — 0,32 | — 0,57 | — 0,40 |
| Oktober | — 0,27 | — 0,35 | — 0,30 |
| November | — 0,16 | — 0,16 | — 0,16 |
| Dezember | — 0,17 | — 0,08 | — 0,14 |
| Jahr | — 0,57 | — 0,91 | — 0,68 |

Nach Anbringung dieser Korrektionen an die einfachen arithmetischen Mittel der drei Termine erhält man als

Temperatur der untersten Luftschicht (1873—1877 und 1879—1886)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Januar | — 2°,55 | Juli | 17°,82 |
| Februar | — 1,88 | August | 16,41 |
| März | — 0,11 | September | 13,29 |
| April | 5,80 | Oktober | 6,84 |
| Mai | 10,45 | November | 1,85 |
| Juni | 15,86 | Dezember | — 1,79 |
| | Jahr | 6,84 | |

Für die Tiefe 0,026 Meter = 1 Zoll nehme ich die Reduktionsgrössen von Pawlowsk für die Tiefe 0,02 Meter, und diese betragen (Seite 165):

Tiefe 0,026 Meter = 1 Zoll

| | $7^h$ a. m. | $2^h$ p. m. | $8^h$ p. m. | Mittel |
|---|---|---|---|---|
| Januar | + 0°,38 | — 0°,96 | + 0°,14 | — 0°,15 |
| Februar | + 1,07 | — 2,57 | + 0,48 | — 0,34 |
| März | + 3,38 | — 4,98 | — 0,08 | — 0,56 |
| April | + 3,30 | — 7,16 | + 1,31 | — 0,85 |
| Mai | + 3,23 | — 7,94 | + 0,84 | — 1,29 |
| Juni | + 3,04 | — 8,24 | + 0,48 | — 1,57 |
| Juli | + 2,51 | — 7,65 | + 0,68 | — 1,49 |
| August | + 3,29 | — 7,57 | + 1,28 | — 1,00 |
| September | + 3,73 | — 6,55 | + 1,35 | — 0,49 |
| Oktober | + 1,09 | — 2,86 | + 0,71 | — 0,35 |
| November | + 0,44 | — 1,05 | + 0,12 | — 0,16 |
| Dezember | + 0,09 | — 0,50 | + 0,23 | — 0,06 |
| Jahr | + 2,13 | — 4,83 | + 0,63 | — 0,69 |

Digitized by Google

Für die beiden nächsten Tiefen 0,314 und 0,627 Meter müssen die Korrektionen nach den Pawlowsker Tiefen 0,1, 02, 0,4 und 0,8 Meter interpoliert werden. Die letzteren haben nachstehende Beträge: (Nach Leyst, Seite 142, 131, 101 und 50 Thonrohr)

$7^h$ a. m.

| | 0,1 m | 0,2 m | 0,4 m | 0,8 m |
|---|---|---|---|---|
| Januar | 0°,20 | 0°,10 | —0°,04 | —0°,01 |
| Februar | 0,79 | 0,51 | 0,11 | — 0,01 |
| März | 1,96 | 0,97 | 0,01 | 0,00 |
| April | 2,01 | 1,00 | 0,04 | 0,00 |
| Mai | 3,13 | 2,01 | 0,09 | — 0,02 |
| Juni | 3,14 | 1,86 | 0,08 | 0,00 |
| Juli | 3,19 | 1,96 | 0,06 | 0,00 |
| August | 3,05 | 1,71 | 0,04 | — 0,03 |
| September | 2,35 | 1,08 | — 0,06 | — 0,05 |
| Oktober | 0,63 | 0,31 | — 0,03 | — 0,03 |
| November | 0,17 | 0,04 | 0,00 | — 0,02 |
| Dezember | 0,00 | — 0,03 | — 0,08 | — 0,02 |
| Jahr | 1,71 | 0,93 | 0,02 | — 0,01 |

$2^h$ p. m.

| | 0,1 m | 0,2 m | 0,4 m | 0,8 m |
|---|---|---|---|---|
| Januar | — 0°,28 | 0°,00 | 0°,04 | 0°,01 |
| Februar | — 1,04 | — 0,22 | 0,11 | 0,01 |
| März | — 1,49 | — 0,09 | 0,27 | — 0,01 |
| April | — 2,24 | — 0,21 | 0,22 | 0,00 |
| Mai | — 2,92 | — 0,47 | 0,38 | 0,01 |
| Juni | — 2,87 | — 0,37 | 0,41 | — 0,03 |
| Juli | — 3,02 | — 0,58 | 0,39 | 0,00 |
| August | — 3,09 | — 0,60 | 0,39 | 0,00 |
| September | — 2,58 | — 0,40 | 0,33 | 0,03 |
| Oktober | — 0,96 | — 0,13 | 0,10 | 0,01 |
| November | — 0,24 | — 0,01 | — 0,01 | 0,01 |
| Dezember | — 0,11 | 0,00 | 0,06 | 0,01 |
| Jahr | — 1,74 | — 0,26 | 0,22 | 0,00 |

$8^h$ p. m.

| | 0,1 m | 0,2 m | 0,4 m | 0,8 m |
|---|---|---|---|---|
| Januar | —0°,16 | —0°,15 | 0°,03 | 0°,03 |
| Februar | — 0,40 | — 0,58 | — 0,16 | 0,01 |
| März | — 1,31 | — 1,11 | — 0,21 | — 0,02 |
| April | — 1,06 | — 1,16 | — 0,16 | — 0,01 |
| Mai | — 1,68 | — 1,57 | — 0,26 | — 0,02 |
| Juni | — 2,01 | — 1,76 | — 0,25 | — 0,07 |

Digitized by Google

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Juli | — 1,82 | — 1,70 | — 0,25 | — 0,01 |
| August | — 1,32 | — 1,52 | — 0,19 | 0,03 |
| September | — 0,61 | — 0,94 | — 0,04 | 0,09 |
| Oktober | — 0,15 | — 0,30 | 0,01 | 0,05 |
| November | — 0,06 | — 0,05 | 0,02 | 0,00 |
| Dezember | 0,12 | 0,12 | 0,14 | 0,05 |
| Jahr | — 0,87 | — 0,90 | — 0,10 | 0,02 |

Mit Hilfe graphischer Interpolation erhält man nachstehende Korrektionen zur Reduktion der Terminmittel auf wahre Mittel für die beiden Tiefen 0,314 und 0,627 Meter.

Korrektionen für die Tiefe 0,314 Meter.

| | $7^h$ a. m. | $2^h$ p. m. | $8^h$ p. m. | Mittel |
|---|---|---|---|---|
| Januar | $0^0$,02 | $0^0$,03 | — $0^0$,06 | $0^0$,00 |
| Februar | 0,27 | 0,00 | — 0,28 | 0,00 |
| März | 0,47 | 0,15 | — 0,60 | 0,01 |
| April | 0,48 | 0,08 | — 0,60 | — 0,01 |
| Mai | 0,88 | 0,10 | — 0,85 | 0,04 |
| Juni | 0,78 | 0,12 | — 0,95 | — 0,02 |
| Juli | 0,88 | 0,09 | — 0,90 | 0,02 |
| August | 0,62 | 0,08 | — 0,80 | — 0,03 |
| September | 0,40 | 0,08 | — 0,48 | 0,00 |
| Oktober | 0,07 | 0,02 | — 0,10 | 0,00 |
| November | 0,02 | — 0,01 | 0,00 | 0,00 |
| Dezember | — 0,06 | 0,04 | 0,13 | 0,04 |
| Jahr | 0,40 | 0,06 | — 0,46 | 0,00 |

Korrektionen für die Tiefe 0,627 Meter.

| | $7^h$ a. m. | $2^h$ p. m. | $8^h$ p. m. | Mittel |
|---|---|---|---|---|
| Januar | — $0^0$,02 | $0^0$,02 | $0^0$,03 | $0^0$,01 |
| Februar | 0,04 | 0,05 | — 0,05 | 0,01 |
| März | 0,00 | 0,10 | — 0,08 | 0,01 |
| April | 0,02 | 0,07 | — 0,06 | 0,01 |
| Mai | 0,03 | 0,13 | — 0,09 | 0,02 |
| Juni | 0,04 | 0,12 | — 0,12 | 0,01 |
| Juli | 0,03 | 0,13 | — 0,09 | 0,02 |
| August | 0,00 | 0,13 | — 0,04 | 0,03 |
| September | — 0,05 | 0,13 | 0,05 | 0,04 |
| Oktober | — 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,02 |
| November | — 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| Dezember | — 0,05 | 0,02 | 0,08 | 0,02 |
| Jahr | 0,00 | 0,08 | — 0,03 | 0,02 |

Wenn man an die Terminmittel pag. 16 und 17 die obigen und die auf Seite 29

Digitized by Google

mitgeteilten Korrektionen anbringt, so erhält man nach den einzelnen Terminen und nach den Mittelwerten aller drei Termine nachstehende wahre Mittel:

Wahre Mittel der Temperatur in der Tiefe 0,026 Meter.

| | Nach $7^h$ a. m. | Nach $2^h$ p. m. | Nach $8^h$ p. m. | Nach $\frac{1}{3}(7^h+2^h+8^h)$ |
|---|---|---|---|---|
| Januar | — 0°,96 | — 1°,41 | — 0°,87 | — 1°,08 |
| Februar | — 0,20 | — 2,38 | — 0,22 | — 0,93 |
| März | 2,92 | — 2,51 | 0,69 | 0,37 |
| April | 7,32 | 2,53 | 7,32 | 5,72 |
| Mai | 12,18 | 6,93 | 11,98 | 10,36 |
| Juni | 17,61 | 12,30 | 17,41 | 15,78 |
| Juli | 19,04 | 14,66 | 19,50 | 17,73 |
| August | 18,40 | 12,87 | 18,67 | 16,65 |
| September | 15,75 | 10,36 | 15,28 | 13,80 |
| Oktober | 7,62 | 6,90 | 8,43 | 7,65 |
| November | 2,84 | 2,76 | 2,98 | 2,86 |
| Dezember | — 0,39 | — 0,35 | — 0,08 | — 0,27 |
| Jahr | 8,53 | 5,26 | 8,45 | 7,41 |

Wahre Mittel der Temperatur in der Tiefe 0,314 Meter.

| | Nach $7^h$ a. m. | Nach $2^h$ p. m. | Nach $8^h$ p. m. | Nach $\frac{1}{3}(7^h+2^h+8^h)$ |
|---|---|---|---|---|
| Januar | 0°,22 | 0°,27 | 0°,20 | 0°,23 |
| Februar | 0,22 | — 0,03 | — 0,24 | — 0,02 |
| März | 1,13 | 0,96 | 0,34 | 0,81 |
| April | 5,42 | 5,47 | 5,18 | 5,36 |
| Mai | 10,79 | 10,59 | 10,12 | 10,50 |
| Juni | 16,31 | 16,13 | 15,54 | 15,99 |
| Juli | 18,67 | 18,39 | 17,80 | 18,29 |
| August | 17,52 | 17,45 | 16,87 | 17,28 |
| September | 14,51 | 14,55 | 14,20 | 14,42 |
| Oktober | 8,91 | 9,05 | 9,05 | 9,00 |
| November | 4,23 | 4,27 | 4,31 | 4,27 |
| Dezember | 1,10 | 1,22 | 1,31 | 1,21 |
| Jahr | 8,27 | 8,21 | 7,91 | 8,13 |

Wahre Mittel der Temperatur in der Tiefe 0,627 Meter.

| | Nach $7^h$ a. m. | Nach $2^h$ p. m. | Nach $8^h$ p. m. | Nach $\frac{1}{3}(7^h+2^h+8^h)$ |
|---|---|---|---|---|
| Januar | 1°,06 | 1°,09 | 1°,09 | 1°,08 |
| Februar | 0,67 | 0,67 | 0,58 | 0,64 |
| März | 1,03 | 1,13 | 0,99 | 1,05 |
| April | 4,69 | 4,74 | 4,72 | 4,72 |
| Mai | 9,49 | 9,57 | 9,50 | 9,52 |
| Juni | 14,87 | 14,89 | 14,77 | 14,84 |

Digitized by Google

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Juli | 17,46 | 17,50 | 17,38 | 17,45 |
| August | 16,87 | 16,94 | 16,84 | 16,88 |
| September | 14,46 | 14,57 | 14,53 | 14,52 |
| Oktober | 9,78 | 9,77 | 9,77 | 9,77 |
| November | 5,28 | 5,25 | 5,25 | 5,26 |
| Dezember | 2,17 | 2,23 | 2,27 | 2,22 |
| Jahr | 8,16 | 8,20 | 8,15 | 8,17 |

Wenn die für Pawlowsk geltenden Korrektionen auch für Königsberg gelten, so müssten die drei einzelnen Termine nahezu dieselben Mittel ergeben, wie die in gleicher Weise reduzierten Mittel der drei Termine. In der Gleichheit der wahren Mittel, die aus einzelnen Terminen abgeleitet sind, liegt das Kriterium für die Zulässigkeit der entsprechenden Korrektionen. Nun sieht man aber, dass die reduzierten Mittel in der Tiefe 0,026 Meter um $2^h$ p. m. viel zu niedrig, um $7^h$ a. m. und $8^h$ p. m. viel zu hoch sind, oder mit anderen Worten, die negativen Korrektionen um $2^h$ p. m. hatten zu grosse absolute Werte, und ebenso hatten die positiven Korrektionen am Morgen- und Abendtermin zu grosse Werte. Daraus folgt unmittelbar — da die Korrektionen in Pawlowsk genaue wahre Mittel in gleicher Weise für jeden einzelnen Termin liefern — dass die Mittagstemperaturen in Pawlowsk in gleicher Tiefe viel höher über dem Tagesmittel stehen, als in Königsberg und ebenso, dass die Morgen- und Abendtermine in Pawlowsk niedriger unter dem Tagesmittel stehen, als in Königsberg, oder mit anderen Worten, dass die Tagesamplituden in Königsberg viel kleiner sind, als in Pawlowsk. Vergleicht man die wahren Mittel nach den einzelnen Terminen $7^h$, $2^h$ und $8^h$, so fällt es auf, dass der Mittagstermin die kleinsten wahren Mittel ergiebt, was darin seine Erklärung findet, dass das Maximum in dieser Tiefe sehr nahe auf $2^h$ p. m. fällt, mithin in Pawlowsk fast die halbe Tagesamplitude als Korrektion hat. Diese halbe Tagesamplitude ist in Königsberg viel kleiner, wendet man aber dennoch die viel grössere aus Pawlowsk als Korrektion in Königsberg an, so muss man viel zu niedrige wahre Mittel nach dem Mittagstermin erhalten, was sich auch Seite 32 ergeben hat. — In der Tiefe 0,314 Meter tritt das Maximum viel später ein, erst gegen Abend, und wenn wir eine Abendbeobachtung zur Zeit des Maximums hätten, so würden wir diese Abweichung an diesem Termine wahrnehmen. Vergleicht man die wahren Mittel für diese Tiefe 0,314 Meter nach den einzelnen Terminen, so findet man in der That, dass der Abendtermin die niedrigsten wahren Mittel ergiebt, wie der Mittagstermin in der Tiefe 0,026 Meter. — Je tiefer in den Boden, desto später die Eintrittszeit des Maximums und desto später der Termin, der im gegebenen Fall die kleinsten wahren Mittel liefert. In der Tiefe 0,314 Meter war es der Abendtermin, doch in der Tiefe 0,627 Meter rückt er noch weiter und fällt auf die Mitternachtszeit, wie die Werte der Tabelle pag. 32 f. schliessen lassen. Ebenso wandern die höchsten wahren Mittel; da ist offenbar die geringere Tagesamplitude Königsbergs ein Hindernis für die Anwendung der Pawlowsker Reductionsgrössen.

Die Pawlowsker Beobachtungen zeigen am Tage eine starke Erwärmung des Bodens, was in Königsberg nicht bemerkbar ist, und die Tiefe 0,026 Meter zeigt in den wahren Mitteln eine bis $4^0$ reichende geringere Erwärmung des Bodens in



Digitized by Google

Königsberg, als in gleicher Tiefe in Pawlowsk. Der Grund dieser Verschiedenheit liegt in der Bodenbeschaffenheit, nämlich in Pawlowsk feiner homogener Quarzsand, in Königsberg hingegen Geschiebemergel. Die Pawlowsker Sandoberfläche erwärmt sich viel stärker, als der ebenfalls rasenfreie Beobachtungsplatz in Königsberg, dessen Oberfläche aus verwittertem Geschiebemergel besteht. Da nun die Oberfläche in Pawlowsk eine höhere Tagestemperatur und eine niedrigere Nachttemperatur, folglich auch eine grössere Tagesamplitude hat, als in Königsberg, so müssen sich die unteren Tiefen, soweit der tägliche Gang bemerkbar ist, in ihren Temperaturen den oberen und der Oberfläche anschliessen; und in Anbetracht dieser Verschiedenheit der Amplitude ist es nicht statthaft, die Königsberger wahren Mittel in der oben angegebenen Weise zu bilden, obgleich man sich sagen kann, dass die mittlere Korrektion, die für die Tiefen 0,314 und 0,627 ohnehin sehr klein ist, dadurch nicht viel verändert wird.

Ich werde im Nachstehenden auf einem anderen Wege versuchen, die wahren Mittel aufzustellen und bilde zu dem Zwecke nach der Tabelle pag. 32 Differenzen zwischen den einzelnen Terminen für reduzierte Werte und nach der Tabelle pag. 16 f. die gleichen Differenzen für die unreduzierten Terminmittel. Diese Differenzen haben für die Tiefe 0,026 Meter die nachstehenden Werte:

Tiefe 0,026 Meter.

| | Unreduziert | | | Reduziert | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7h — 2h | 2h — 8h | 7h — 8h | 7h — 2h | 2h — 8h | 7h — 8h |
| Januar . . . | — 0°,89 | 0°,56 | — 0°,33 | 0°,45 | — 0°,54 | — 0°,09 |
| Februar . . | — 1,46 | 0,89 | — 0,57 | 2,18 | — 2,16 | 0,02 |
| März . . . . | — 2,93 | 1,70 | — 1,23 | 5,43 | — 3,20 | 2,23 |
| April . . . . | — 5,67 | 3,68 | — 1,99 | 4,79 | — 4,79 | 0,00 |
| Mai . . . . . | — 5,92 | 3,73 | — 2,19 | 5,25 | — 5,05 | 0,20 |
| Juni . . . . | — 5,97 | 3,61 | — 2,36 | 5,31 | — 5,11 | 0,20 |
| Juli . . . . . | — 5,78 | 3,49 | — 2,29 | 4,38 | — 4,84 | — 0,46 |
| August . . . | — 5,33 | 3,05 | — 2,28 | 5,53 | — 5,80 | — 0,27 |
| September . | — 4,89 | 2,98 | — 1,91 | 5,39 | — 4,92 | 0,47 |
| Oktober . . | — 3,23 | 2,04 | — 1,19 | 0,72 | — 1,53 | — 0,81 |
| November . | — 1,41 | 0,95 | — 0,46 | 0,08 | — 0,22 | — 0,14 |
| Dezember . | — 0,63 | 0,46 | — 0,17 | — 0,04 | — 0,27 | — 0,31 |
| Jahr . . . . | — 3,69 | 2,27 | — 1,42 | 3,27 | — 3,19 | 0,08 |

Hier sieht man, dass die Unterschiede der reduzierten Termine, die eigentlich gleich Null sein müssten, fast ebenso gross, ja zwischen dem Mittags- und Abendtermin noch grösser sind, als die Unterschiede der unreduzierten, nur tritt nach der Reduktion ein Zeichenwechsel der Differenzen ein, was dafür spricht, dass die Beobachtungen nach einer grösseren Amplitude reduziert — ich möchte sagen überreduziert — sind.

Nach meinen Untersuchungen (pag. 168) treten in Pawlowsk im Jahresmittel in der Tageskurve der Tiefe 0,02 Meter

Digitized by Google

die Maxima $1^h,7$ p. m.
das Medium $7,3$ " und $8^h,8$ a. m.
und die Minima $4,1$ a. m.

ein. Bezeichnet man mit $\Delta$ die Tagesamplitude und mit $M$ das wahre Mittel, so hat man angenähert nach diesen Eintrittszeiten

$$\begin{aligned} \text{um } 7^h \text{ a. m. die Ablesung } & M - \tfrac{1}{5}\Delta \\ " \ 2^h \text{ p. m. } " \quad " \quad & M + \tfrac{1}{2}\Delta \\ " \ 8^h \text{ p. m. } " \quad " \quad & M - \tfrac{1}{25}\Delta; \end{aligned}$$

und die Differenzen der unreduzierten Ablesungen müssten in derselben Annäherung sein:

$$\begin{aligned} 7^h - 2^h &= -\tfrac{7}{10}\Delta = -35 \cdot \tfrac{\Delta}{50} \\ 2^h - 8^h &= +\tfrac{27}{50}\Delta = +27 \cdot \tfrac{\Delta}{50} \\ 7^h - 8^h &= -\tfrac{4}{25}\Delta = -8 \ \tfrac{\Delta}{50} \end{aligned}$$

Das Verhältnis dieser Differenzen müsste in der obigen Tabelle sein:

$$(7^h - 2^h) : (2^h - 8^h) : (7^h - 8^h) = -35 : +27 : -8,$$

was jedoch nicht der Fall ist. Die Differenzen $7^h - 2^h$ sind nicht ungefähr viermal so gross, wie die Differenzen $7^h - 8^h$, und ebenso ist die Differenz $2^h - 8^h$ mit umgekehrten Vorzeichen nicht etwa dreimal so gross, wie die Differenz $7^h - 8^h$. Daraus folgt, dass in Königsberg nicht allein die Amplituden der Tageskurve kleiner sind, als in Pawlowsk, sondern dass auch die Eintrittszeiten verschoben sind. Wahrscheinlich tritt das Minimum in Königsberg später ein, als in Pawlowsk, wo es auffallend früh eintritt, besonders in den Wintermonaten. Die Eintrittszeit des Minimums in Königsberg liegt dem Sonnenaufgange wahrscheinlich näher als in Pawlowsk, und da das Minimum vor dem Sonnenaufgange eintreten dürfte, so nehme ich an, in Königsberg verspätet sich das Minimum um eine Stunde und fällt auf $5^h$ a. m. — Die Eintrittszeit des Maximums dürfte keine grosse Verschiebung erleiden, und daher ist $2^h$ p. m. ($1^h,7$ abgerundet) als Eintrittszeit desselben wahrscheinlich. Zwischen den beiden Extremen tritt das Medium ein, und zwar, wie in Pawlowsk, um $9^h$ a. m. ($8^h,8$ abgerundet). Dann haben wir

$$\begin{aligned} 7^h &= M - \tfrac{1}{4}\Delta \\ 2^h &= M + \tfrac{1}{2}\Delta \\ 8^h &= M - \tfrac{1}{25}\Delta; \end{aligned}$$

und die Differenzen lauten alsdann

$$\begin{aligned} 7^h - 2^h &= -\tfrac{3}{4}\Delta = -75 \cdot \tfrac{\Delta}{100} \\ 2^h - 8^h &= +\tfrac{27}{50}\Delta = +54 \cdot \tfrac{\Delta}{100} \\ 7^h - 8^h &= -\tfrac{21}{100}\Delta = -21 \ \tfrac{\Delta}{100} \end{aligned}$$



Digitized by Google

Die Tabelle pag. 34 zeigt in der That nahezu das Verhältnis

$$-75 : +54 : -21;$$

und wir können wohl schliessen, dass das Minimum in der Tiefe 0,026 Meter in Königsberg nicht so auffallend früh eintritt, wie in Pawlowsk, und wir können als Eintrittszeiten annehmen:

Tiefe 0,026 Meter in Königsberg:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Maximum | $2^h$ p. m. | Minimum | $5^h$ a. m. |
| Medium | $9^h$ a. m. | Medium | $7^h,3$ p. m. |

Da das einfache Mittel aller drei Termine

$$\tfrac{1}{3}(7^h + 2^h + 8^h) = M + \tfrac{7}{100}\Delta$$

giebt, so ist es offenbar zu gross; viel bessere Mittel giebt die Stundenkombination $\frac{1}{3}(2 \cdot 7^h \text{ a. m.} + 2^h \text{ p. m.})$, doch glaube ich der Formel

$$M = \tfrac{1}{4}(2 \cdot 7^h \text{ a. m.} + 2^h \text{ p. m.} + 8^h \text{ p. m.}) \quad \text{für die Tiefe } 0^m,026$$

den Vorzug geben zu müssen. Diese Kombination hat eine angenäherte Unsicherheit von $\frac{1}{125}\Delta$ und ergiebt die in der nachstehenden Tabelle angegebenen Werte, welchen ich die wahren Mittel nach der Kombination $\frac{1}{3}(7^h + 2^h + 8^h)$ + Korrektion, wie sie pag. 32 angegeben sind, beifüge.

Wahre Mittel: Tiefe 0,026 Meter.

| | $\frac{1}{4}(2 \cdot 7^h + 2^h + 8^h)$ | $\frac{1}{3}(7^h + 2^h + 8^h)$ + Korr. | Differenz |
|---|---|---|---|
| Januar | $-1^0,03$ | $-1^0,08$ | $0^0,05$ |
| Februar | − 0,77 | − 0,93 | 0,16 |
| März | 0,58 | 0,37 | 0,21 |
| April | 5,93 | 5,72 | 0,21 |
| Mai | 10,98 | 10,36 | 0,62 |
| Juni | 16,67 | 15,78 | 0,89 |
| Juli | 18,52 | 17,73 | 0,79 |
| August | 17,04 | 16,65 | 0,39 |
| September | 13,72 | 13,80 | − 0,08 |
| Oktober | 7,63 | 7,65 | − 0,02 |
| November | 2,87 | 2,86 | 0,01 |
| Dezember | − 0,28 | − 0,27 | − 0,01 |
| Jahr | 7,68 | 7,41 | 0,27 |

Mit Hülfe der Annahme

$$2^h \text{ p. m} = M + \tfrac{1}{2}\Delta$$

Digitized by Google

findet man einen angenäherten Wert von $A$, der Amplitude der mittleren Tageskurve, und derselbe lautet

| | in Königsberg 0,026 Meter | Pawlowsk nach Leyst · 0,02 Meter |
|---|---|---|
| Januar | 1°,16 | 1°,50 |
| Februar | 1,92 | 3,70 |
| März | 3,78 | 8,22 |
| April | 7,52 | 12,09 |
| Mai | 7,78 | 14,65 |
| Juni | 7,74 | 15,46 |
| Juli | 7,58 | 14,62 |
| August | 6,80 | 13,62 |
| September | 6,38 | 10,95 |
| Oktober | 4,26 | 4,23 |
| November | 1,88 | 1,48 |
| Dezember | 0,86 | 0,83 |
| Jahr | 4,82 | 8,31 |

In Pawlowsk ist die Amplitude der Tageskurve nahezu zweimal so gross wie in Königsberg.

In der Tiefe 0,314 Meter findet man nachstehende Differenzen der Termine, sowohl der unreduzierten, als auch der reduzierten.

Tiefe 0,314 Meter.

| | Unreduziert | | | Reduziert | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7h — 2h | 2h — 8h | 7h — 8h | 7h — 2h | 2h — 8h | 7h — 8h |
| Januar . . . | — 0°,04 | — 0°,02 | — 0°,06 | — 0°,05 | + 0°,07 | + 0°,02 |
| Februar . . | — 0,02 | — 0,07 | — 0,09 | 0,25 | 0,21 | 0,46 |
| März . . . . | — 0,15 | — 0,13 | — 0,28 | 0,17 | 0,62 | 0,79 |
| April . . . . | — 0,45 | — 0,39 | — 0,84 | — 0,05 | 0,29 | 0,24 |
| Mai . . . . . | — 0,58 | — 0,48 | — 1,06 | 0,20 | 0,47 | 0,67 |
| Juni . . . . | — 0,48 | — 0,48 | — 0,96 | 0,18 | 0,59 | 0,77 |
| Juli . . . . . | — 0,51 | — 0,40 | — 0,91 | 0,28 | 0,59 | 0,87 |
| August . . . | — 0,47 | — 0,30 | — 0,77 | 0,07 | 0,58 | 0,65 |
| September . | — 0,36 | — 0,21 | — 0,57 | — 0,04 | 0,35 | 0,31 |
| Oktober . . | — 0,19 | — 0,12 | — 0,31 | — 0,14 | 0,00 | — 0,14 |
| November . | — 0,07 | — 0,03 | — 0,10 | — 0,04 | — 0,04 | — 0,08 |
| Dezember . | — 0,02 | 0,00 | — 0,02 | — 0,12 | — 0,09 | — 0,21 |
| Jahr . . . . | — 0,28 | — 0,22 | — 0,50 | 0,06 | 0,30 | 0,36 |

Wie in der Tiefe 0,026 Meter, so sind auch hier die Terminmittel überreduziert, da die Vorzeichen der obigen Differenzen sich umkehren, nachdem die Reduktion ausgeführt ist. Die Abendmittel sind nach der Reduktion um ebenso viel zu hoch, wie vor der Reduktion zu niedrig.

Digitized by Google

Im Pawlowsk hat man folgende Eintrittszeiten:

| Tiefe | Maximum | Medium | Minimum | Medium |
|---|---|---|---|---|
| 0,02 Meter | $1^h$,7 p. m. | $7^h$,3 p. m. | $4^h$,1 a. m. | $8^h$,8 a. m. |
| 0,05 = | 2,8 = | 8,7 = | 4,3 = | 9,7 = |
| 0,1 = | 3,9 = | 10,0 = | 5,8 = | 10,8 = |
| 0,2 = | 6,2 = | 12,8 = | 8,1 = | 13,2 = |
| 0,4 = | 11,7 = | 18,8 = | 12,8 = | 18,3 = |

Nach graphischer Interpolation findet man für Pawlowsk für die Tiefe 0,314 Meter

| | |
|---|---|
| Maximum | $8^h$,7 p. m. |
| Medium | 3,7 a. m. |
| Minimum | 10,4 = |
| Medium | 3,8 p. m. |

Da das Maximum in der Nähe des Abendtermins liegt, so ist dieses Terminmittel als Tagesmittel nahezu um die halbe Amplitude zu gross. Der Mittagstermin liegt 1,8 Stunden vor dem Medium, und daher sind die Mittagsmittel um $^1/_6$ der Tagesamplitude zu klein. Der Morgentermin liegt zwischen dem zweiten Medium und dem Minimum und ist folglich um $^1/_4$ der Tagesamplitude zu klein.

In Pawlowsk ist daher

$$7^h \text{ a. m.} = M - \tfrac{1}{4}\,\Delta$$
$$2 \text{ p. m.} = M - \tfrac{1}{6}\,\Delta$$
$$8 \text{ p. m.} = M + \tfrac{1}{2}\,\Delta$$

und daher auch

$$7^h - 2^h = -\tfrac{1}{12}\,\Delta$$
$$2 - 8 = -\tfrac{8}{12}\,\Delta$$
$$7 - 8 = -\tfrac{9}{12}\,\Delta$$

Der Sinn der Differenzen in Königsberg ist wohl derselbe, aber die Beträge entsprechen nicht dem Verhältnis

$$1 : 8 : 9,$$

da die Differenzen $7^h - 8^h$ und $2^h - 8^h$ nicht neun- oder achtmal so gross sind, wie $7^h - 2^h$. Da aber die Differenz $7^h - 8^h$ nahezu doppelt so gross ist, wie die Differenzen $7^h - 2^h$ oder $2^h - 8^h$ und die letzteren nahezu gleich sind, so lässt es sich annehmen, dass der Abendtermin und Morgentermin gleich weit von den Extremen entfernt sind, während der Mittagstermin nahe einem Medium liegt. Es läge hier eine Verfrühung der Extreme vor, was in Anbetracht der Kupferröhren der Thermometer leicht erklärlich ist. — Bildet man Mittel aus dem Abend- und Morgentermine und vergleicht diese Mittel mit dem Mittagstermin, so findet man eine Bestätigung dieser Voraussetzung. Diese betragen:

Digitized by Google

Tiefe 0,314 Meter.

| | $\frac{1}{2}$ (7h a + 8h p. m.). | 2h p. m. | Differenz. |
|---|---|---|---|
| Januar | 0°,23 | 0°,24 | — 0°,01 |
| Februar | 0,00 | — 0,03 | 0,03 |
| März | 0,80 | 0,81 | — 0,01 |
| April | 5,36 | 5,39 | — 0,03 |
| Mai | 10,44 | 10,49 | — 0,05 |
| Juni | 16,01 | 16,01 | 0,00 |
| Juli | 18,24 | 18,30 | — 0,06 |
| August | 17,28 | 17,37 | — 0,09 |
| September | 14,40 | 14,47 | — 0,07 |
| Oktober | 9,00 | 9,03 | — 0,03 |
| November | 4,26 | 4,28 | — 0,02 |
| Dezember | 1,17 | 1,18 | — 0,01 |
| Jahr | 8,12 | 8,15 | — 0,03 |

In diesem Falle werden die Mittel der drei Termine

$$\frac{1}{3}(7^h \text{ a. m.} + 2^h \text{ p. m.} + 8^h \text{ p. m.})$$

den wahren Mitteln sehr nahe liegen, und daher können wir die nachstehenden Mittel nach dieser Formel als wahre ansehen.

Wahre Mittel in der Tiefe 0,314 Meter.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Januar | 0°,23 | Juli | 18°,26 |
| Februar | — 0,01 | August | 17,31 |
| März | 0,80 | September | 14,42 |
| April | 5,37 | Oktober | 9,00 |
| Mai | 10,46 | November | 4,27 |
| Juni | 16,01 | Dezember | 1,17 |

Jahr 8°,13

Der Voraussetzung gemäss giebt der Unterschied 7h — 8h nahezu die Tagesamplitude in dieser Tiefe, so dass man diese Differenz in der Tabelle pag. 37 (unreduziert) der Amplitude der Tageskurve gleichsetzen kann. Vergleicht man diese Werthe mit der Amplitude der Tageskurve in Pawlowsk in der Tiefe 0,40 Meter (Leyst, pag. 110 u. 111, Horizontales Glasrohr), so sieht man, dass sie in Königsberg in der Tiefe 0,314 Meter mindestens ebenso gross, wenn nicht grösser ist, als in Pawlowsk in der Tiefe 0,40 Meter. Hieraus geht hervor, dass in Pawlowsk die Tagesamplitude mit der Tiefe schneller abnimmt, als in Königsberg, wo die Thermometer mit den Kupferröhren die Temperaturschwankungen des Tages in grössere Tiefen führen.

In der Tiefe 0,627 Meter haben die Differenzen der unreduzierten Terminmittel und die Differenzen der nach diesen Terminen reduzierten wahren Mittel, die in der nachfolgenden Tabelle mitgeteilten Werte.

Digitized by Google

Tiefe 0,627 Meter.

| | Unreduziert | | | Reduziert | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $7^h - 2^h$ | $2^h - 8^h$ | $7^h - 8^h$ | $7^h - 2^h$ | $2^h - 8^h$ | $7^h - 8^h$ |
| Januar . . . | $0^0,01$ | $0^0,01$ | $0^0,02$ | $-0^0,03$ | $0^0,00$ | $-0^0,03$ |
| Februar . . | 0,01 | — 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,09 | 0,09 |
| März . . . . | 0,00 | — 0,04 | — 0,04 | — 0,10 | 0,14 | 0,04 |
| April . . . . | 0,00 | — 0,11 | — 0,11 | — 0,05 | 0,02 | — 0,03 |
| Mai . . . . . | 0,02 | — 0,15 | — 0,13 | — 0,08 | 0,07 | — 0,01 |
| Juni. . . . . | 0,06 | — 0,12 | — 0,06 | — 0,02 | 0,12 | 0,10 |
| Juli . . . . . | 0,06 | — 0,10 | — 0,04 | — 0,04 | 0,12 | 0,08 |
| August . . . | 0,06 | — 0,07 | — 0,01 | — 0,07 | 0,10 | 0,03 |
| September . | 0,07 | — 0,04 | 0,03 | — 0,11 | 0,04 | — 0,07 |
| Oktober . . | 0,08 | 0,00 | 0,08 | 0,01 | 0,00 | 0,01 |
| November . | 0,04 | 0,01 | 0,05 | 0,03 | 0,00 | 0,03 |
| Dezember . | 0,01 | 0,02 | 0,03 | — 0,06 | — 0,04 | — 0,10 |
| Jahr . . . . | 0,04 | — 0,06 | — 0,02 | — 0,04 | 0,05 | 0,01 |

Wenn auch diese Differenzen kleine Beträge haben und $0^0,15$ nicht überschreiten, so ist doch der Sinn auch hier umgekehrt, nachdem die Terminmittel auf wahre reduziert sind, und zwar dasselbe Verhältnis, wie in den oberen Tiefen, nämlich nach der Reduktion ist der Betrag der Differenzen fast derselbe, und die Vorzeichen sind entgegengesetzte.

Beachtet man, dass in der Tiefe 0,8 Meter das Maximum in Pawlowsk um $7^h$ a. m. und das Minimum um $7^h$ p. m. eintritt, so kann man mit Hülfe der pag. 38 mitgetheilten Eintrittszeiten in der Tiefe 0,4 Meter für 0,627 Meter folgende ansetzen:

| | |
|---|---|
| Maximum | $3^h$ a. m. |
| Medium | 9 » |
| Minimum | 4 p. m. |
| Medium | 9,5 » |

Die Beobachtungen am Morgentermin sind um 4 Stunden nach und 2 Stunden vor dem Medium angestellt und sind demnach um $\frac{1}{6}\Delta$ zu hoch; die Beobachtungen um $2^h$ p. m. sind um 2 Stunden vor dem Minimum ausgeführt, und daher $\frac{1}{3}\Delta$ zu niedrig und endlich die Abendbeobachtung ist 4 Stunden nach dem Minimum und $1^1/_2$ Stunden vor dem Medium ausgeführt und daher um $\frac{2}{11}\Delta$ zu niedrig.

Es ist also:

$$7^h \text{ a. m.} = M + \tfrac{1}{6}\Delta$$
$$2^h \text{ p. m.} = M - \tfrac{1}{3}\Delta$$
$$8^h \text{ p. m.} = M - \tfrac{2}{11}\Delta$$

Digitized by Google

und folglich ist:

$$7^h - 2^h = +\frac{1}{2}\Delta = +33.\frac{\Delta}{66}$$
$$2 - 8 = -\frac{5}{33}\Delta = -10.\frac{\Delta}{66}$$
$$7 - 8 = +\frac{23}{66}\Delta = +23.\frac{\Delta}{66}$$

Vergleicht man die Differenzen der unreduzierten Terminmittel in der Tabelle pag. 40 mit dem Verhältnis dieser Differenzen

$$+33 : -10 : +23,$$

so ersieht man wieder, dass auch in der Tiefe 0,627 Meter die Eintrittszeiten nicht dieselben sind, welche die Beobachtungen in Pawlowsk ergeben haben. Die Differenzen zeigen vielmehr, dass die Temperatur um $8^h$ p. m. dem Maximum näher liegt, als um $7^h$ a. m., oder dass das Maximum in Königsberg sich gegen Pawlowsk verfrüht. Wäre die Differenz $7^h - 8^h$ gleich Null, so könnte man schliessen, dass das Maximum in der Mitte, d. h. zwischen den beiden Terminen, um $1{,}5^h$ a. m. läge, was nach den obigen Differenzen pag. 40 nicht der Fall zu sein scheint, wenn man den Zeichenwechsel im Februar und August-September ausser Acht lässt.

In einer gewissen Tiefe, die in Königsberg zwischen den Tiefen 0,627 und 1,25 Meter liegt, ist die tägliche Amplitude verschwindend, und nur die jährliche allein ist bemerkbar. Die jährliche Periode besteht in einer Hälfte des Jahres im Fallen, in der andern Hälfte im Steigen der Temperatur. Die Aenderung der Temperatur ist eine stetige, und im Laufe eines Tages beträgt sie einen Bruchteil eines Grades, der aber durch exakte Messungen, resp. Berechnungen nachweisbar ist. In der Nähe jener Tiefe, wo die Tagesperiode unmerklich wird, greifen Tagesperiode und Jahresperiode der Art in einander, dass man, um einen klaren Einblick in diese zu gewinnen, beide Perioden erst trennen muss. Da wir die Tagesperiode nicht kennen, wohl aber die Jahresperiode, so müssen wir diese eliminieren, und zwar in folgender Weise. Die Temperatur in der Tiefe 0,627 Meter beträgt nach den Morgenbeobachtungen im Mittel

im April $4^0{,}67$,
" Mai 9,46,
" Juni 14,83;

sie steigt also um $4^0{,}79$ vom 15. April bis 15. Mai (für den 15. Tag des Monats gilt das Mittel desselben) und um $5^0{,}37$ vom 15. Mai bis 15. Juni, folglich Mitte Mai durchschnittlich um $5^0{,}08$ pro Monat, oder um $0^0{,}17$ pro Tag. Zwischen $7^h$ a. m. und $8^h$ p. m. vergehen 13 Stunden, und in Folge dessen steigt die Temperatur von $7^h$ a. m. bis $8^h$ p. m., ganz unabhängig vom täglichen Gange, um $0^0{,}17 . \frac{13}{24} = 0^0{,}09$. Die Differenz $7^h - 8^h$ enthält in den Frühjahrsmonaten negative und in den Herbstmonaten positive, vom jährlichen Gange abhängige Teile, die wir in dieser Tiefe, wo der tägliche Gang gering ist, schon berücksichtigen müssen. In der angegebenen Weise habe ich die vom jährlichen Gange abhängigen Teile berechnet, und diese betragen:

| | $7^h - 2^h$ | $2^h - 8^h$ | $7^h - 8^h$ |
|---|---|---|---|
| Januar | $-0^0{,}01$ | $0^0{,}00$ | $-0^0{,}01$ |
| Februar | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| März | 0,02 | 0,02 | 0,04 |



Digitized by Google

| | | | |
|---|---|---|---|
| April | 0,04 | 0,04 | 0,08 |
| Mai | 0,05 | 0,04 | 0,09 |
| Juni | 0,04 | 0,03 | 0,07 |
| Juli | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| August | — 0,02 | — 0,01 | — 0,03 |
| September | — 0,03 | — 0,03 | — 0,06 |
| Oktober | — 0,04 | — 0,04 | — 0,08 |
| November | — 0,04 | — 0,03 | — 0,07 |
| Dezember | — 0,02 | — 0,02 | — 0,04 |
| Jahr | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Bringt man diese Korrektionen an die Differenzen der unreduzierten Terminmittel (pag. 40) an, so erhält man folgende Werte:

| | $7^h - 2^h$ | $2^h - 8^h$ | $7^h - 8^h$ |
|---|---|---|---|
| Januar | $0^0,00$ | $0^0,01$ | $0^0,01$ |
| Februar | 0,01 | — 0,01 | 0,00 |
| März | 0,02 | — 0,02 | 0,00 |
| April | 0,04 | — 0,07 | — 0,03 |
| Mai | 0,07 | — 0,11 | — 0,04 |
| Juni | 0,10 | — 0,09 | 0,01 |
| Juli | 0,07 | — 0,09 | — 0,02 |
| August | 0,04 | — 0,08 | — 0,04 |
| September | 0,04 | — 0,07 | — 0,03 |
| Oktober | 0,04 | — 0,04 | 0,00 |
| November | 0,00 | — 0,02 | — 0,02 |
| Dezember | — 0,01 | 0,00 | — 0,01 |
| Jahr | 0,04 | — 0,06 | — 0,02 |

Hier sieht man deutlich, dass die Differenz $7^h - 8^h$ nach Elimination des jährlichen Ganges fast Null geworden ist, und das Maximum somit zwischen $8^h$ p. m. und $7^h$ a. m. in der Nähe der Mitte dieses Zeitintervalls liegen muss. Da die negativen Werte vorherrschen, so liegt das Maximum näher zu $8^h$ p. m. als zu $7^h$ a. m. und man kann $1^h$ a. m. als den wahrscheinlichsten Wert annehmen. Gegen Pawlowsk verfrüht sich das Maximum um volle 2 Stunden. Aber nicht allein das Maximum, sondern die ganze Kurve hat einen um 2 Stunden früheren Eintritt, nämlich:

Maximum $1^h$ a. m.
Medium $7^h$ a. m.
Minimum $2^h$ p. m.
Medium $7^h,5$ p. m.

Sowohl der Morgentermin, als auch der Abendtermin geben uns das Mittel, und daher kann man das wahre Mittel nach der Formel

$$\frac{1}{2}\,(7^h \text{ a. m.} + 8^h \text{ p. m.})$$

ableiten; die Differenz der Mittel um $2^h$ p. m. gegen diese Mittel giebt uns die halbe Amplitude der Tageskurve. Nach diesen Ausführungen haben wir:

Digitized by Google

Tiefe 0,627 Meter.

| | Wahre Mittel $\frac{1}{2}(7^h + 8^h)$ | Amplitude der Tageskurve |
|---|---|---|
| Januar | 1°,07 | 0°,02 |
| Februar | 0,63 | 0,02 |
| März | 1,05 | 0,08 |
| April | 4,72 | 0,18 |
| Mai | 9,52 | 0,26 |
| Juni | 14,86 | 0,26 |
| Juli | 17,45 | 0,18 |
| August | 16,88 | 0,12 |
| September | 14,50 | 0,06 |
| Oktober | 9,77 | 0,03 |
| November | 5,26 | 0,02 |
| Dezember | 2,20 | 0,00 |
| Jahr | 8,16 | 0,08 |

Bei der Ermittelung der Amplitude der Tageskurve musste der Anteil des jährlichen Ganges eliminiert werden, denn ohne Rücksicht auf diese erhält man widersprechende Resultate.

In der nächstfolgenden Tiefe 1,255 Meter = 4 Fuss rhl. sind die Beobachtungen auch dreimal täglich ausgeführt worden, und es ist nun zu untersuchen, ob in dieser Tiefe auch noch eine Tagesperiode wahrnehmbar ist, oder ob die in den Mitteln sich zeigenden Unterschiede nur den jährlichen Gang repräsentieren. Um diese Frage beantworten zu können, muss man ermitteln, wie gross der durch den jährlichen Gang bedingte Unterschied der Terminmittel ist, und ferner, wie gross der thatsächlich beobachtete Unterschied ist. Diese Unterschiede betragen:

| | Jährlicher Gang $7^h - 8^h$ | Beobachteter Unterschied $7^h - 8^h$ |
|---|---|---|
| Januar | 0°,02 | 0°,02 |
| Februar | 0,01 | 0,01 |
| März | — 0,02 | — 0,01 |
| April | — 0,05 | — 0,06 |
| Mai | — 0,07 | — 0,08 |
| Juni | — 0,06 | — 0,07 |
| Juli | — 0,03 | — 0,04 |
| August | 0,00 | 0,00 |
| September | 0,04 | 0,04 |
| Oktober | 0,06 | 0,07 |
| November | 0,06 | 0,06 |
| Dezember | 0,04 | 0,03 |
| Jahr | 0,00 | 0,00 |

Der Vergleich dieser beiden Reihen zeigt, dass in dieser Tiefe keine Tagesperiode, sondern nur eine Jahresperiode vorkommt.



Digitized by Google

Es fragt sich jetzt, welchem der drei Termine in der Tiefe 1,255 m der Vorzug zu geben ist. Für das Jahresmittel hat diese Frage keine Bedeutung, wohl aber für das Monatsmittel, denn im Mai findet man

um $7^h$ a. m. = $7^0,56$
= 2 p. m. = 7,61
= 8 p. m. = 7,64;

und man fragt, welches Mittel ist das richtige Mittel für den Mai. Diese Frage ist zuerst von mir in meiner Untersuchung über die Bodentemperatur in Pawlowsk angeregt worden. Die gegenwärtigen meterologischen wahren Mittel beziehen sich alle auf $0^h,5$ p. m. und daher habe ich alle Mittel auf diese Stunde reduziert. In Königsberg hat diese Frage für die Tiefe 1,255 Meter allein Bedeutung, denn für die anderen Tiefen ist die Unsicherheit der Reduktion grösser, als die Verschiedenheiten der Stunde, für welche das Monatsmittel gilt.

Da in Königsberg in den Tiefen 2,511 Meter, 5,02 und 7,53 Meter nur einmal täglich und zwar um $7^h$ a. m. die beobachtete Temperatur reduziert wurde, so liegt es nahe, alle Mittel auf $7^h$ a. m. zu reduzieren und somit auch in der Tiefe 1,255 Meter nur die Morgenbeobachtungen zu benutzen.

Die Resultate meiner Untersuchungen über den täglichen Gang der Bodentemperatur in Königsberg resumierend, kann ich nicht sagen, dass der Weg, der zur Erkenntnis der wahren Mittel, der Amplituden der Tageskurve und der Eintrittszeiten führte, ein sicherer gewesen ist. Die Pawlowsker Korrektionen haben mich hier nur leiten können, ohne dass ich sie direkt auf Königsberg übertragen konnte. Die Pawlowsker Eintrittszeiten gaben mir ein besseres Mittel an die Hand, um den täglichen Gang in Königsberg klar darstellen zu können, wobei jedoch nur mehr oder weniger sichere Annäherungen erreicht werden konnten. So lange in einem Boden, wie er in Königsberg vorliegt, nicht stündliche Beobachtungen ausgeführt sind, und solange die entsprechenden Mittelglieder zwischen den Königsberger Thermometern in Kupferröhren und Thermometern in fehlerfreier Aufstellung fehlen, muss man sich mit den angenäherten Werten begnügen.

Als wahre Mittel sind zu betrachten:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| die Temperatur der Luft | | | nach der Formel | $\frac{1}{4}(7^h + 2^h + 2.9^h) + C_1$ |
| = = = | untersten Luftschicht | = = = | | $\frac{1}{8}(7^h + 2^h + 8^h) + C_2$ |
| = = = | Tiefe 0,026 m (1 Zoll) | = = = | | $\frac{1}{4}(2.7^h + 2^h + 8^h)$ |
| = = = | = 0,314 = (1 Fuss) | = = = | | $\frac{1}{8}(7^h + 2^h + 8^h)$ |
| = = = | = 0,627 = (2 = ) | = = = | | $\frac{1}{2}(7^h + 8^h)$ |
| = = = | = 1,26 m bis 7,53 m | = = = | | $7^h$ a. m. |

Die Korrektionen $C_1$ und $C_2$ sind bei den betreffenden Temperaturen angegeben worden, nämlich $C_1$ Seite 24 und $C_2$ Seite 29.

Im Erdboden in Königsberg ist die Tagesperiode in der Tiefe 0,627 m noch nachweisbar, in der nächstfolgenden Tiefe von 1,26 m aber nicht mehr. Die Amplitude der Tageskurve ist etwa halb so gross, wie in Pawlowsk und beträgt in Königsberg in den Tiefen:

Digitized by Google

| | 0,026 m | 0,314 m | 0,627 m |
|---|---|---|---|
| im Frühjahr | 6°,36 | 0°,73 | 0°,18 |
| = Sommer | 7,37 | 0,88 | 0,19 |
| = Herbst | 4,17 | 0,33 | 0,04 |
| = Winter | 1,31 | 0,06 | 0,01 |
| = Jahresmittel | 4,82 | 0,50 | 0,08 |

Die angenäherten Eintrittszeiten der Maxima, Minima und Media der Tageskurve lauten:

| | 0,026 m | 0,314 m | 0,627 m | |
|---|---|---|---|---|
| Maxima | 2h p. m. | 8h p. m. | 13h p. m. | = 1h a. m. |
| Media | 7,3 = | 14 = | 19,5 = | = 7,5 = |
| Minima | 5 a. m. | 8 a. m. | 14 a. m. | = 2 p. m. |
| Media | 9 = | 14 = | 19 = | = 7 = |

Die Stunden sind der Vergleichbarkeit wegen über 12h fortgezählt worden.

## V. Ueber den jährlichen Gang.

Im vorhergehenden Kapitel habe ich folgende wahre Monatsmittel erhalten:

Königsberg. 1873—1877 und 1879—1886.

| | Temperatur | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | der Luft | der untersten Luftschicht | in der Tiefe 0,026 m 1″ | in der Tiefe 0,314 m 1′ | in der Tiefe 0,627 m 2′ | in der Tiefe 1,255 m 4′ | in der Tiefe 2,51 m 8′ | in der Tiefe 5,02 m 16′ | in der Tiefe 7,53 m 24′ |
| Januar . . . | — 2°,67 | — 2°,55 | — 1°,08 | 0°,23 | 1°,07 | 2°,93 | 5°,80 | 8°,69 | 9°,13 |
| Februar . . | — 2,01 | — 1,88 | — 0,77 | — 0,01 | 0,63 | 2,17 | 4,78 | 7,84 | 8,82 |
| März . . . . | — 0,30 | — 0,11 | 0,58 | 0,80 | 1,05 | 2,02 | 4,16 | 7,14 | 8,43 |
| April . . . . | 5,37 | 5,80 | 5,93 | 5,37 | 4,72 | 3,89 | 4,41 | 6,60 | 8,03 |
| Mai . . . . . | 9,74 | 10,45 | 10,98 | 10,46 | 9,52 | 7,56 | 6,14 | 6,51 | 7,69 |
| Juni . . . . | 15,33 | 15,86 | 16,67 | 16,01 | 14,86 | 12,01 | 8,81 | 7,03 | 7,54 |
| Juli . . . . . | 17,31 | 17,82 | 18,52 | 18,26 | 17,45 | 14,85 | 11,33 | 8,03 | 7,64 |
| August . . . | 16,22 | 16,41 | 17,04 | 17,31 | 16,88 | 15,34 | 12,74 | 9,15 | 8,00 |
| September . | 13,24 | 13,29 | 13,72 | 14,42 | 14,50 | 14,24 | 12,91 | 9,99 | 8,49 |
| Oktober . . | 6,91 | 6,84 | 7,63 | 9,00 | 9,77 | 11,12 | 11,77 | 10,39 | 8,94 |
| November . | 1,86 | 1,85 | 2,87 | 4,27 | 5,26 | 7,42 | 9,66 | 10,23 | 9,23 |
| Dezember . | — 1,80 | — 1,79 | — 0,28 | 1,17 | 2,20 | 4,44 | 7,46 | 9,57 | 9,29 |
| Jahr . . . . | 6,60 | 6,84 | 7,68 | 8,13 | 8,16 | 8,17 | 8,33 | 8,43 | 8,44 |

Um interpolierte Werte zu vermeiden, bilde ich die Amplitude der Jahreskurve nach den höchsten und niedrigsten Monatsmitteln und füge für Pawlowsk einige Werte hinzu.

Digitized by Google

| | Königsberg | Pawlowsk |
|---|---|---|
| Tiefe 0,020 m | — | 28°,55 |
| = 0,026 = | 19°,55 | — |
| = 0,05 = | — | 28,18 |
| = 0,20 = | — | 25,70 |
| = 0,314 = | 18,27 | — |
| = 0,40 = | — | 22,11 |
| = 0,627 = | 16,82 | — |
| = 0,80 = | — | 16,06 |
| = 1,255 = | 13,32 | — |
| = 1,60 = | — | 11,40 |
| = 2,51 = | 8,75 | — |
| = 3,20 = | — | 6,33 |
| = 5,02 = | 3,88 | — |
| = 7,53 = | 1,75 | — |

Die Jahresamplitude der untersten Luftschicht beträgt in Königsberg

20°,37

und die der Luft

in Königsberg 19°,98
= Pawlowsk 25, 57

Die Amplitude der Jahreskurve der Lufttemperatur ist in Pawlowsk um 5°,59 grösser, als in Königsberg, die der Bodentemperatur in der Tiefe 0,026 Meter dagegen um 8°,95. Auch hier zeigt sich dasselbe Verhältnis, welches bei der Betrachtung der Tagesperiode bemerkbar war, nämlich die viel grössere Amplitude in Pawlowsk gegen Königsberg. Nach dem Unterschied der Amplitude der Lufttemperatur sollte die Amplitude der Bodentemperatur um nicht mehr als um 5°,59 in Königsberg grösser sein, während sie in der Tiefe von 1 Zoll diese Grösse um 3°,36 übertrifft.

Die grosse Amplitude in Pawlowsk entsteht hauptsächlich durch dic kalten Wintermonate, während die Sommertemperaturen keinen grossen Unterschied zeigen. In Königsberg zeigt sich in der Tiefe 1" (0,026 m) in den Wintermonaten eine auffallend hohe Temperatur im Verhältnis zu der Temperatur der Luft und deren untersten Schichten, was sich durch die Schneedecke erklären lässt. Die Schneedecke ist in Königsberg auf dem Beobachtungsplatz geblieben und hat den Boden nicht abkühlen lassen, hingegen in Pawlowsk ist der Schnee jedes Mal nach dem Schneefall entfernt worden.

Die Jahresamplitude nimmt an beiden Orten in ungleicher Weise ab, nämlich in Königsberg in den obersten Schichten bis zur Tiefe von 2,5 Meter um 10°,80 in Pawlowsk in einer kleineren Tiefe (1,6 Meter) schon um 17°,15.

Genauere Werthe, als die obigen, findet man, wenn man aus den Detailbeobachtungen die Jahresmaxima und -Minima entnimmt und diese zu Mittelwerten vereinigt; auf diesem Wege findet man:

Digitized by Google

| | Mittleres Maximum | Mittleres Minimum | Differenz |
|---|---|---|---|
| Tiefe 0,026 Meter | 28°,90 | — 8°,26 | 37°,16 |
| = 0,314 = | 21,53 | — 2,92 | 24,45 |
| = 0,627 = | 19,24 | — 0,47 | 19,71 |
| = 1,255 = | 16,14 | 1,69 | 14,45 |
| = 2,511 = | 13,18 | 3,89 | 9,29 |
| = 5,02 = | 10,45 | 6,42 | 4,03 |
| = 7,53 = | 9,27 | 7,50 | 1,77 |

Die Extreme der Tiefe 7,53 Meter sind nur nach den Jahren 1873—1877 angegeben worden; in denselben Jahren zeigten die Tiefen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5,02 Meter | 10°,43 | 6°,37 | 4°,06 |
| 2,51 = | 13,33 | 3,78 | 9,55 |

Nach diesen Werthen kann man für die Tiefe 7,53 Meter die Extreme der Jahre 1873—1877 den dreizehnjährigen Mitteln gleichsetzen. Vergleicht man diese Jahresamplituden mit denen von Pawlowsk, wo die absoluten Extreme in 10 Jahren an der Oberfläche + 50°,6 und — 29°,6 also die Amplitude 80°,2 erreicht, so findet man:

| | in Königsberg | in Pawlowsk |
|---|---|---|
| Tiefe 0,00 Meter | — | 73°,33 |
| = 0,02 = | — | 62,98 |
| = 0,026 = | 37°,16 | — |
| = 0,05 = | — | 54,55 |
| = 0,20 = | — | 42,63 |
| = 0,314 = | 24,45 | — |
| = 0,40 = | — | 32,79 |
| = 0,627 = | 19,71 | — |
| = 0,80 = | — | 19,85 |
| = 1,255 = | 14,45 | — |
| = 1,60 = | — | 11,83 |
| = 2,51 = | 9,29 | — |
| = 3,20 = | — | 6,63 |
| = 5,02 = | 4,03 | — |
| = 7,53 = | 1,77 | — |

Stellt man diese Amplituden graphisch dar, so ergiebt sich (siehe beiliegende Tafel I), dass die Kurven der Amplituden in der Tiefe von 0,05 Meter sich genähert haben und bis zur Tiefe 1,2 Meter nahezu parallel verlaufen, bei der Tiefe 1,5 Meter sich jedoch schneiden und bei 3,0 Meter Tiefe auseinandergehen, wobei die Amplitude in Königsberg wahrscheinlich in grösseren Tiefen bemerkbar sein wird, als in Pawlowsk. Obgleich die Jahresamplitude in Königsberg in den obersten Tiefen kleiner ist als in Pawlowsk, so dringt sie doch tiefer in den Erdboden, was sehr wahrscheinlich den Kupferröhren der Thermometer zuzuschreiben ist.

Die Eintrittszeiten der Extreme der Jahreskurve sind ebenfalls sehr wichtig, wobei aber die Eintrittszeit des Winterminimums und nicht des Jahresminimums zu nehmen ist. Es kommt sehr häufig vor, dass ein kalter Winter zwischen zwei gelinden liegt und in dem Falle ist das Jahresminimum abwechselnd im Januar oder Februar

Digitized by Google

oder im Dezember. Es ist wohl daher jedesmal das Winterminimum und nicht das Jahresminimum zu nehmen. Diese Regel ist auch oben bei dem Betrage des Minimums eingehalten worden. Ferner sind die Eintrittszeiten der Media wichtig; und sowohl diese, als auch die Eintrittszeiten der Extreme sind den Detailbeobachtungen entnommen und nach dreizehnjährigen Mitteln in der folgenden Tabelle angegeben worden:

| Tiefe | Eintrittszeiten | | | |
|---|---|---|---|---|
| | des Minimums | I. Mediums | Maximums | II. Mediums |
| 0,026 Meter | 26. (± 27) Jan. | 25. (± 6) April | 14. (± 19) Juli | 18. (± 7) Okt. |
| 0,314 = | 29. (± 26) = | 1. (± 4) Mai | 20. (± 10) = | 22. (± 4) = |
| 0,627 = | 11. (± 23) Febr. | 6. (± 5) = | 23. (± 9) = | 26. (± 6) = |
| 1,255 = | 3. (± 16) März | 20. (± 5) = | 7. (± 13) Aug. | 9. (± 6) Nov. |
| 2,51 = | 1. (± 10) April | 11. (± 4) Juni | 9. (± 12) Sept. | 3. (± 6) Dez. |
| 5,02 = | 6. (± 8) Mai | 26. (± 7) Juli | 23. (± 5) Okt. | 25. (± 9) Jan. |
| 7,53 = | 22. (± 3) Juni | 14. (± 7) Sept. | 8. (± 5) Dez. | 18. (± 12) März. |

Die eingeklammerten Zahlen mit doppeltem Vorzeichen repräsentiren die mittleren Abweichungen der einzelnen Daten von dem mittleren. Bei den Extremen sieht man, dass die mittleren Abweichungen mit wachsender Tiefe abnehmen, oder in grösserer Tiefe lassen sich die Epochen der Wendepunkte sicherer bestimmen, als in der Nähe der Oberfläche. Die mittleren Abweichungen der Media zeigen das umgekehrte Verhältnis.

Die Eintrittszeiten dieser vier Hauptpunkte der Jahreskurve habe ich in in der beiliegenden Tafel II für die verschiedenen Tiefen graphisch dargestellt, und in dieser ist die Verspätung des Minimums bis zur Tiefe 2,51 Meter sehr auffallend. Ferner fällt die Verfrühung der Maxima bis zu derselben Tiefe sehr auf. Vergleicht man jedoch die Eintrittszeiten dieser Punkte in Königsberg und in Pawlowsk, so sieht man einerseits, dass sie in Königsberg viel regelmässiger eintreten, als in dem Wasser durchlassenden Sandboden in Pawlowsk, aber auch andererseits, dass die Königsberger Eintrittszeiten in der Tiefe auf ein früheres Datum fallen, als in Pawlowsk, während sie in der Nähe der Oberfläche auf ein etwas späteres Datum fallen. Eine besondere Ausnahme machen die Eintrittszeiten der Maxima, denn die beiden Kurven für die zwei Orte fallen zusammen. In Pawlowsk wird das Wärmemaximum durch die reichen Sommerniederschläge schnell in die Tiefe fortgepflanzt, und wenn die Königsberger Eintrittszeiten sich ebenso verhalten, obgleich der Boden in Königsberg dem Wasser nur ein ganz allmähliches langsames Durchsickern gestattet und sich ihm gegenüber fast wie Thon verhält, so muss er andere Wärmeleitung haben; und diese finden sich in den Kupferröhren der Thermometer. Nicht allein die Media und Minima, sondern auch die Maxima treten demnach früher ein, als sie thatsächlich eintreten würden, wenn andere Hüllen der Thermometer benutzt worden wären.

In denjenigen Gebieten der Erdoberfläche, wo die Temperatur unter den Gefrierpunkt sinkt, ist es von praktischem Wert, zu untersuchen, wie tief der Frost in den Erdboden eindringt, und wie lange er anhält.

Digitized by Google

In Königsberg

| | beginnt, | endet, | dauert die Frostperiode |
|---|---|---|---|
| in der Tiefe 0,026 m.: | 21. November, | 28. März, | 127 Tage, |
| " " " 0,314 m.: | 29. Dezember, | 28. Februar, | 61 " |
| " " " 0,627 m.: | 10. Januar, | 8. März, | 57 " |

In der Tiefe 0,026 Meter = 1 Zoll ist in jedem Winter Frost gewesen, hingegen in den andern Tiefen nicht in jedem Winter. In der Tiefe 0,314 Meter = 1 Fuss war von 14 Wintern nur in 12 Wintern der Boden gefroren, und in der Tiefe 0,627 Meter = 2 Fuss ist in 14 Wintern die Temperatur nur in 8 Wintern unter 0° gesunken. In der Tiefe 1,255 Meter = 4 Fuss ist in den 14 Jahren 1873—1886 kein einziges Mal eine Temperatur unter Null beobachtet worden. In denjenigen 8 Wintern, wo der Frost auch die Tiefe 0,627 m erreichte, begann er in der Tiefe 0,314 m bereits am 25. Dezember, also 16 Tage vorher, und endete am 13. März, oder 5 Tage später, als in der Tiefe 0,627 Meter, und dauert daher auch 21 Tage länger. Ich führe zum Vergleich an, dass in Pawlowsk in der Tiefe 1,6 Meter die Frostgrenze liegt, und der Boden in der Tiefe 0,02 Meter 204 Tage, an der Oberfläche des Bodens 218 Tage dem Frost ausgesetzt ist. In dieser Zusammenstellung ist natürlich nur der erste und der letzte Frost gemeint, und auf Thauwetter, welches dazwischen eintritt, keine Rücksicht genommen.

Die höchsten und niedrigsten, in den 13 Jahren in Königsberg vorgekommenen Ablesungen waren:

| Tiefe. | Höchstes Maximum. | Niedrigstes Minimum. | Differenz. |
|---|---|---|---|
| 0,026 m = 1" | 31°,17 | — 13°,27 | 44°,44 |
| 0,314 " = 1' | 22,72 | — 6,84 | 29,56 |
| 0,627 " = 2' | 20,29 | — 3,20 | 23,49 |
| 1,255 " = 4' | 17,10 | 0,64 | 16,46 |
| 2,511 " = 8' | 13,90 | 3,18 | 10,72 |
| 5,02 " = 16' | 10,89 | 5,98 | 4,91 |
| 7,53 " = 24' | 9,41 | 7,28 | 2,13 |

In der Tiefe 7,53 Meter sind diese Extreme nach fünfjährigen Beobachtungen angegeben, da seit dem Jahre 1879 aus dieser Tiefe keine Beobachtungen vorliegen.

## VI. Ueber den Einfluss der Niederschläge.

Das meteorologische Institut in Berlin hat die Königsberger meteorologischen Beobachtungen in keinem Jahr in extenso, sondern nur im Resumé publiziert, und daher ist es mir nicht möglich, den Einfluss der Hydrometeore in der Weise nachzuweisen, wie ich es für die Bodentemperatur-Beobachtungen in Pawlowsk gethan habe. Es wäre sehr lehrreich, einzelne Fälle von starken Regengüssen, Nächte mit Thau, Reif und Rauchfrost, Tage mit wolkenlosem Himmel und Tage mit Bewölkung,



Digitized by Google

wie auch Tage mit mutmasslicher Schneedecke im Einzelnen zu untersuchen, was jedoch nur dann möglich ist, wenn Detailbeobachtungen vorliegen.

In diesem Kapitel will ich nur den Einfluss der Niederschläge nach den Monatssummen untersuchen und die Frage verfolgen, wie weit lässt sich die, auch in Königsberg wahrnehmbare Zunahme der Temperatur mit wachsender Tiefe auf Niederschlagsverhältnisse zurückführen. Die Jahresmittel der Temperatur betragen in Königsberg nach dreizehnjährigen Mitteln:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6°,60 | Luft | 8°,16 | in der Tiefe 0,627 Meter |
| 6,84 | unterste Luftschicht | 8,17 | = = 1,255 = |
| | | 8,33 | = = 2,51 = |
| 7,68 | in der Tiefe 0,026 Meter | 8,43 | = = 5,02 = |
| 8,13 | = = 0,314 = | 8,44 | = = 7,53 = |

Die Zunahme der Temperatur mit wachsender Tiefe beträgt demnach:

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1°,56 | pro | 1 | Meter | zwischen | den | Tiefen | 0,026 | und | 0,314 | Meter |
| 0,10 | = | 1 | = | = | = | = | 0,314 | = | 0,627 | = |
| 0,02 | = | 1 | = | = | = | = | 0,627 | = | 1,255 | = |
| 0,13 | = | 1 | = | = | = | = | 1,255 | = | 2,51 | = |
| 0,04 | = | 1 | = | = | = | = | 2,51 | = | 5,02 | = |
| 0,004 | = | 1 | = | = | = | = | 5,02 | = | 7,53 | = |

Nach meinen Untersuchungen beträgt die Zunahme in Pawlowsk (Seite 286)

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1°,57 | pro | 1 | Meter | zwischen | den | Tiefen | 0,10 | und | 0,40 | Meter |
| 1,22 | = | 1 | = | = | = | = | 0,40 | = | 0,80 | = |
| 0,60 | = | 1 | = | = | = | = | 0,80 | = | 1,60 | = |
| 0,23 | = | 1 | = | = | = | = | 1,60 | = | 3,20 | = |

In den obersten Bodenschichten bis 0,4 Meter Tiefe ist an beiden Orten die mittlere Zunahme fast gleich, in Königsberg wird sie aber merklich kleiner als in Pawlowsk, wenn man die Tiefe 0,314 Meter überschreitet. Ich habe bei der Kritik der Beobachtungen auf zweierlei Gründe hingewiesen, welche eine Veränderung dieser vertikalen Temperatur-Verteilung nicht nur völlig verdecken, sondern sogar ins Gegenteil verkehren können, und daher kann man hier auf diese Ungleichheit kein Gewicht legen. Jedenfalls geht auch aus den Zahlenreihen für Königsberg hervor, dass eine Temperaturzunahme auch an diesem Orte unzweifelhaft besteht.

In den 13 Jahren 1873—1877 und 1879—1886, für welche Beobachtungen der Bodentemperatur von mir benutzt wurden, beobachtete die meteorologische Station in Königsberg die in der nachstehenden Tabelle angegebenen Monatssummen der Niederschläge, denen ich die mittlere Temperatur, multipliziert mit der Summe der Niederschläge für die Thermometer I' frei (unterste Luftschicht) und in den Tiefen 0,026 Meter (1 Zoll) und 0,314 (1 Fuss) beifüge, dabei jedoch die mittlere Temperatur der Monate Dezember, Januar und Februar gleich Null setze, weil in den Mittelwerten dieser Monate die Oberfläche des Bodens gefroren ist und der Niederschlag — Schnee — erst die Temperatur 0° annehmen muss, bevor er in den Boden eindringen kann.

Digitized by Google

| Monate | Niederschlag | l' (frei) | 0,026 m = 1'' | 0,314 m = 1' |
|---|---|---|---|---|
| Dez. Jan. Febr. | 116,2 mm | 0 | 0 | 0 |
| März | 33,3 = | 0 | 19 | 27 |
| April | 31,1 = | 180 | 184 | 167 |
| Mai | 49,9 = | 522 | 548 | 522 |
| Juni | 51,8 = | 820 | 863 | 828 |
| Juli | 76,8 = | 1369 | 1422 | 1402 |
| August | 87,2 = | 1431 | 1483 | 1510 |
| September | 89,8 = | 1193 | 1232 | 1295 |
| Oktober | 58,2 = | 398 | 444 | 524 |
| November | 53,7 = | 99 | 154 | 229 |
| Summa | 648,0 mm | 6012 | 6349 | 6504 |
| Mittlere Temperatur | | | | |
| der Niederschläge | | $9^0,28$ | $9^0,78$ | $10^0,00$ |
| = betreffenden Schicht | | 6,84 | 7,68 | 8,13 |
| Differenz | | $2^0,44$ | $2^0,10$ | $1^0,87$ |

Wie in Pawlowsk, so auch in Königsberg, hat das Wasser der Niederschläge eine höhere Temperatur im Jahresmittel, als die Temperatur der obersten Bodenschichten, da aber die Hauptregenzeit auf August und September fällt, wo die Temperatur bereits fallend ist, so kann in Königsberg der Unterschied zwischen der Temperatur des Niederschlags und der Temperatur des Bodens nicht so gross sein, wie in Pawlowsk. Wenn das Niederschlagswasser einen sehr durchlässigen Boden vorfände, so wäre auch die Temperatur der tieferen Schichten viel höher, als thatsächlich beobachtet worden ist, da aber der Boden in Königsberg nur ein allmähliches Durchsickern des Wassers gestattet, so kann auch das Niederschlagswasser keine so wichtige Rolle spielen, wie im lockeren Boden in Pawlowsk.

Wie weit ein Einfluss der Niederschlags-Temperatur auf die grösseren Tiefen einwirken kann, das zeigen uns einzelne abnorme Jahre. Solche sind 1873, 1875 und 1880 bis 1883, und für diese gebe ich nachstehend die, in obiger Weise berechneten Niederschlags-Temperaturen in der Tiefe 0,026 Meter (1 Zoll), also in der obersten zur Beobachtung gelangten Tiefe.

| | 1873 | 1875 | 1880 | 1881 | 1882 | 1883 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Summe der Niederschläge bei der Temperatur unter $0^0$ . . . | 18 mm | 152 mm | 85 mm | 60 mm | 0 mm | 123 mm |
| Summe der Niederschläge bei einer Temperatur über $0^0$ . . . . | 535 = | 373 = | 679 = | 356 = | 702 = | 657 = |
| Deren mittlere Temperatur (Tiefe 1'') . . . . . | $9^0,69$ | $12^0,21$ | $12^0,24$ | $11^0,04$ | $10^0,08$ | $12^0,20$ |
| Ganze Summe der Niederschläge | 553 mm | 525 mm | 764 mm | 416 mm | 702 mm | 780 mm |
| Deren mittlere Temperatur . . . | $9^0,87$ | $8^0,67$ | $10^0,87$ | $9^0,45$ | $10^0,08$ | $10^0,27$ |



Digitized by Google

Bei mittleren Verhältnissen hat man

116,2 mm Niederschlag mit einer Temperatur unter $0^0$
531,8 = = = = = von $11^0,93$
im Ganzen 640,0 = = = = = = $9^0,78$

Folglich hatten die Jahre 1875 und 1883 viel Niederschlag bei niedriger Temperatur, der in den Frühjahrmonaten und im Anfang des Sommers in den Boden eindringen konnte, wenn die Witterungsverhältnisse eine besonders starke Verdunstung nicht gestatteten.

Die Jahre 1882, 1880 und 1883 hatten viel Niederschlag und die Jahre 1881 und 1875 wenig Niederschläge bei einer Temperatur über Null Grad, und ebenso waren diese Jahre in der Gesamtsumme der Niederschläge in demselben Sinne Ausnahmejahre.

Die Jahre 1880, 1875 und 1883 hatten die Niederschläge mit einer Temperatur über Null Grad bei hohen Temperaturen, die Jahre 1873 und 1882 bei niedrigen Temperaturen.

Die mittlere Temperatur der Niederschläge war hoch in den Jahren 1880 und 1883 und niedrig in den Jahren 1875 und 1873.

Nun vergleichen wir die Temperaturen dieser Jahre mit den mittleren und bezeichnen die Abweichungen von den mittleren Temperaturen mit +, wenn das Jahresmittel des in Betracht kommenden Jahres höher ist, als das dreizehnjährige Mittel, und mit —, wenn es niedriger ist. Wir erhalten für die obigen 5 Jahre folgende Abweichungen von den Mittelwerten:

| Temperatur | 1873 | 1875 | 1880 | 1881 | 1882 | 1883 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| der Luft . . . . . | + $0^0,93$ | — $1^0,46$ | + $0^0,30$ | — $0^0,95$ | + $1^0,25$ | + $0^0,29$ |
| der untersten Luftschicht . . . | + 0,95 | — 1,17 | + 0,25 | — 1,04 | + 1,05 | + 0,12 |
| in der Tiefe 0,026 m = 1″ . . | + 0,80 | — 0,93 | + 0,04 | — 0,97 | + 0,92 | 0,00 |
| = = = 0,314 = = 1′ . . | + 0,80 | — 0,75 | — 0,12 | — 0,85 | + 0,93 | — 0,16 |
| = = = 0,627 = = 2′ . . | + 0,67 | — 0,65 | — 0,12 | — 0,79 | + 0,95 | — 0,18 |
| = = = 1,255 = = 4′ . . | + 0,56 | — 0,47 | — 0,20 | — 0,67 | + 0,88 | — 0,22 |
| = = = 2,51 = = 8′ . . | + 0,38 | — 0,19 | — 0,32 | — 0,52 | + 0,65 | — 0,18 |
| = = = 5,02 = = 16′ . . | + 0,23 | — 0,01 | — 0,28 | — 0,36 | + 0,28 | — 0,08 |

Hier zeichnen sich die Jahre 1880 und 1883 dadurch aus, dass die Lufttemperatur höher ist als die normale, die Temperatur in der Bodenoberfläche (Tiefe 0,026 Meter = 1 Zoll) nahezu normal ist, in den grösseren Tiefen aber niedriger, als die normale ist. Die Summe der Niederschläge ist in diesen beiden Jahren besonders gross, die Temperatur derselben höher als die normale, so dass gerade diese beiden Jahre die wärmsten und reichlichsten Niederschläge, besonders das Jahr 1880, aufzuweisen haben. Ausserdem ist die Lufttemperatur höher, als die normale, so dass in diesen beiden Jahren alle einer hohen Temperatur in der Tiefe günstigen Verhältnisse sich vereinigt haben, und dennoch zeigen die Beobachtungsresultate das Gegenteil von dem, was man erwarten sollte.

In den Jahren 1875 und 1881 sieht man, dass die Temperatur der Luft und der Erdoberfläche bedeutend unter der normalen stehen; im Jahre 1881 ist die Tempe-

Digitized by Google

ratur auch in der Tiefe bis 5 Meter unter der normalen, während im Jahre 1875 in dieser Tiefe die Temperatur fast normal ist. Im Jahre 1875 haben wir das entgegengesetzte Verhältnis zu den Jahren 1880 und 1883, indem in der Tiefe nicht niedrige und oben hohe Temperaturen herrschten, wie in den Jahren 1880 und 1883, sondern umgekehrt oben niedrigere und unten hohe Temperaturen. Das Jahr 1875 zeigt hier den Einfluss der hohen Niederschlagstemperaturen des Sommers und des Herbstes, die $12^0,21$ beträgt, während die Jahrestemperatur der Niederschläge infolge der 152 mm betragenden Winterniederschläge tiefer als die normale ist. Wenn man erwägt, dass das Schmelzwasser zum grösseren Teil in den Flüssen abfliesst, und daher weniger in den Boden eindringen kann, als Regenwasser, so liesse sich ein Einfluss der Niederschlagstemperatur auf die tieferen Schichten aus diesem Jahr nachweisen, während andere Jahre das Gegenteil beweisen könnten. Die kalten Sommer- und Herbstniederschläge der Jahre 1873 und 1882 lassen aus den Temperaturen der Tiefen auch keine weitere Bestätigung der Annahme, dieselben müssten abkühlend auf die unteren Tiefen wirken, folgern. Aus dieser Darlegung geht hervor, dass die Niederschläge in Königsberg die Bodentemperatur in der Tiefe nicht unmittelbar so beherrschen, wie in Pawlowsk, und der Grund liegt offenbar darin, dass der Boden in Königsberg dem Wasser nur ein ganz allmähliches Durchsickern gestattet; und erst wenn man die Zeit kennen wird, in welcher das Niederschlagswasser von der Oberfläche in die Tiefe gelangt, kann man diese Untersuchung mit mehr Erfolg aufnehmen.

Infolge des Verhaltens des Bodens gegen Wasser sind auch die Grundwasserverhältnisse in Königsberg, die ja hauptsächlich die Temperatur der grösseren Tiefen bedingen, nicht unmittelbar von den Niederschlägen abhängig.

Auf dem Strohmarkte, in der Nähe des Steindamms, ist der Grundwasserstand des Brunnens 35a (Holzbrunnen, 24' Tief, 6' im Lichten) seit dem Jahre 1865 verzeichnet worden*), doch scheinen die Aufzeichnungen der Jahre 1865 bis 1868 nicht immer richtig notiert worden zu sein, und die folgenden Jahre bis 1876 sind lückenhaft. Die mittleren Grundwasserstände betragen

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| im Jahre | 1876 | 12',38, | Niederschlag: | 735 | mm, |
| = = | 1877 | 11,70, | = | 623 | = |
| = = | 1878 | 11,81, | = | 721 | = |
| = = | 1879 | 14,51, | = | 627 | = |
| = = | 1880 | 14,50, | = | 832 | = |

Die Niederschlagshöhen korrespondieren nicht mit den mittleren Grundwasserständen, und ebenso wenig mit den nachfolgenden Jahresamplituden der Grundwasserstände:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Jahr 1876: | 1',54 | Maximum im | April, | Minimum im | November, |
| = 1877: | 0,85 | = = | Sept. u. Dez., | = = | Juni, |
| = 1878: | 4,61 | = = | Dezember, | = = | Juli, |
| = 1879: | 1,29 | = = | Februar, | = = | Januar und Juli, |
| = 1880: | 0,33 | = = | Sept. u. Oktbr., | = = | Mai und Juni. |

*) Sämtliche Beobachtungen über Grundwasserstände verdanke ich der gütigen Zusendung des Herrn Professor Dr. Jentzsch.

Digitized by Google

Im mittleren jährlichen Gange hat man

| | | | |
|---|---|---|---|
| Januar | 13',30 | Juli | 12',20 |
| Februar | 13,24 | August | 12,91 |
| März | 13,54 | September | 13,30 |
| April | 13,24 | Oktober | 13,20 |
| Mai | 12,57 | November | 13,19 |
| Juni | 12,58 | Dezember | 13,20. |

In den Monaten Mai bis August beobachtet man niedrige Werte, in den übrigen hohe. Hierbei kann der Verbrauch des Wassers die Werte sehr stark entstellen, wie man an zwei Brunnen im botanischen Garten es sehen kann. Die Wasserstände wurden in den Jahren 1860 bis 1862 erstens im Brunnen auf dem Hof I, und zweitens im Brunnen beim Treibhause II notiert, und man erhielt folgende Werte:

| | 1860 | | 1861 | | 1862 | | Mittel | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I. | II. | I. | II. | I. | II. | I. | II. |
| Januar . . . | 20' 3" 4"' | 7' 4" 8"' | 20' 3" 11"' | 5' 8" 8"' | 13' 9" 7"' | 4' 0" 6"' | 18' 1" 7"' | 5' 8" 7"' |
| Februar . . | 19 5 0 | 7 2 6 | 19 0 7 | 4 5 1 | 15 1 11 | 4 11 11 | 17 10 6 | 5 6 6 |
| März . . . . | 19 4 10 | 6 2 10 | 16 2 10 | 3 1 4 | 14 11 2 | 3 8 2 | 16 10 3 | 4 4 1 |
| April . . . . | 19 3 4 | 5 5 0 | 16 1 4 | 4 1 0 | 14 2 11 | 2 7 3 | 16 6 6 | 3 0 5 |
| Mai . . . . . | 20 1 5 | 5 9 8 | 17 8 6 | 4 10 2 | 16 4 0 | 4 0 0 | 18 0 8 | 4 10 7 |
| Juni . . . . | 21 10 4 | 6 1 4 | 21 4 4 | 5 9 3 | 17 8 9 | 4 7 2 | 20 3 10 | 5 5 11 |
| Juli . . . . . | 23 4 2 | 6 2 8 | 23 0 8 | 6 1 0 | 18 2 1 | 4 5 4 | 21 6 4 | 5 7 0 |
| August . . . | 22 6 10 | 5 8 8 | 21 5 10 | 5 2 2 | 19 10 1 | 4 5 4 | 21 3 7 | 5 1 5 |
| September . | 21 10 4 | 5 6 0 | 19 9 2 | 4 10 4 | 21 6 1 | 4 2 9 | 21 0 6 | 4 10 4 |
| Oktober . . | 20 5 7 | 5 6 10 | 17 10 5 | 5 1 10 | 19 8 10 | 6 10 2 | 19 4 3 | 5 10 3 |
| November . | 17 11 4 | 4 10 11 | 14 3 8 | 3 8 0 | 19 4 5 | 7 0 7 | 17 2 6 | 5 2 6 |
| Dezember . | 18 3 8 | 5 0 0 | 12 4 8 | 2 8 6 | 19 3 5 | 7 8 1 | 16 7 11 | 5 1 6 |
| Jahres-amplitude. | 5 4 10 | 2 5 9 | 10 8 0 | 3 4 6 | 7 8 6 | 5 0 10 | 4 10 5 | 2 9 10 |

Der Brunnen I auf dem Hof wurde stark benutzt, der Brunnen II beim Treibhause fast gar nicht. Die Jahresamplituden der Jahre 1861 und 1862 zeigen deutlich, dass zwei Jahre ganz verschiedene Grundwasserverhältnisse zweier nahe gelegenen Punkte haben können. Das Jahr 1862 zeigt beim Brunnen I um drei Fuss kleinere, beim Brunnen II um zwei Fuss grössere Jahresamplituden, als das vorhergehende Jahr.

Ebenso können beträchtliche Unterschiede im jährlichen Gange vorkommen, wie man es beim Vergleich des Brunnens I auf dem Hof mit dem Brunnen III bei den officinellen Pflanzen sieht. Diese wurden in den Jahren 1866 und 1867 gleichzeitig beobachtet und ergaben:

Digitized by Google

| | 1866 | | | | | | 1867 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I | | | III | | | I | | | III | | |
| Januar . . . | 19' | 6" | 9"' | 5' | 1" | 8"' | 14' | 8" | 3"' | 2' | 8". | 6"' |
| Februar . . | 17 | 1 | 2 | 3 | 1 | 4 | 14 | 1 | 11 | 2 | 2 | 7 |
| März . . . . | 15 | 4 | 2 | 2 | 7 | 6 | 14 | 6 | 1 | 3 | 0 | 0 |
| April . . . . | 14 | 0 | 8 | 3 | 5 | 1 | 13 | 9 | 8 | 2 | 2 | 4 |
| Mai . . . . . | 15 | 7 | 0 | 3 | 9 | 9 | 11 | 10 | 8 | 2 | 7 | 3 |
| Juni . . . . | 23 | 10 | 6 | 4 | 5 | 4 | 13 | 9 | 2 | 3 | 2 | 5 |
| Juli . . . . . | 23 | 7 | 10 | 5 | 1 | 8 | 15 | 10 | 2 | 3 | 6 | 5 |
| August . . . | 23 | 10 | 2 | 5 | 8 | 6 | 14 | 3 | 0 | 3 | 5 | 10 |
| September . | 22 | 2 | 3 | 6 | 0 | 5 | 16 | 4 | 0 | 3 | 10 | 10 |
| Oktober . . | 21 | 3 | 9 | 6 | 3 | 6 | 12 | 5 | 2 | 2 | 7 | 4 |
| November . | 19 | 9 | 3 | 5 | 8 | 1 | 8 | 7 | 0 | 2 | 2 | 2 |
| Dezember . | 16 | 6 | 4 | 3 | 4 | 8 | 13 | 10 | 10 | 2 | 3 | 5 |
| Jahres-amplitude. | 9 | 9 | 10 | 3 | 8 | 0 | 7 | 9 | 0 | 1 | 8 | 8 |

Im Brunnen I auf dem Hof ändert sich der Grundwasserstand vom Mai bis Juni 1866 um 8' 3" 6"', im Brunnen III dagegen 0' 7" 6"', oder nur $^1/_{18}$ der Aenderung im Brunnen I. Das Maximum im Brunnen I fällt im Jahre 1866 auf den August, im Brunnen III auf den Oktober. Das Minimum desselben Jahres fällt auf April im Brunnen I, auf den März im Brunnen III. So kommt es mehrfach vor, dass nach den Beobachtungen eines Brunnens das Grundwasser steigt, nach denen des andern — fällt, obgleich die Brunnen nicht weit auseinander liegen. Nach einem Brunnen beträgt die Jahresschwankung des Grundwasserstandes $1^3/_4$ Fuss, während andere Brunnen viermal so grosse Schwankungen geben, ja $8^1/_4$ Fuss sogar im Verlaufe eines Monats. In der Zeit, aus welcher Beobachtungen der Grundwasserstände im botanischen Garten vorliegen, nämlich in den Jahren 1859 bis Mai 1873, wurden folgende Extreme nach dem stark benutzten Brunnen I auf dem Hof beobachtet:

August 1870 27' 1" 10"'
1. April 1862 2' 1" 0"'

Folglich unterliegt das Grundwasser Schwankungen, die in diesem Brunnen 25' 0" 10" erreichen, was mit der Angabe des Herrn Prof. Dr. E. Dorn (Jahrg. 1872 pag. 159) „das Grundwasser schwankt zwischen $8^1/_2$ und 25 Fuss", übereinstimmt. Das Thermometer in 24 Fuss Tiefe liegt demnach fast beständig im Grundwasser, das Thermometer in 8 Fuss Tiefe kommt bei sehr hohen Grundwasserständen in eine nasse Bodenschicht, während das Thermometer in 16' Tiefe bald im trockenen Boden, bald im Grundwasser liegt. Leider fehlen für die Zeit der Beobachtungen der Bodentemperatur die Ablesungen der Wasserstände im botanischen Garten ganz, und die obigen Ausführungen haben gezeigt, dass die drei Brunnen im botanischen Garten schon eine schlechte Uebereinstimmung ergaben, und daher muss man von der Verwertung der Wasserstände des Brunnens am Strohmarkte, der ungefähr $^1/_2$ Kilometer von dem Beobachtungsplatz abliegt, vollkommen absehen. So lange die Bewegungen des Grundwassers nicht gleichzeitig mit der Bodentemperatur beobachtet werden, wird man über die Wärmebewegungen in denjenigen Schichten des Bodens, wo abwechselnd Grundwasser vorhanden ist oder nicht, keine klare Vorstellung gewinnen können.

Digitized by Google

## VII. Einfluss der Bewölkung.

Die Beobachtungen der Bewölkung der meteorologischen Station in Königsberg sind erst seit dem Jahre 1880 im Resumé in der preussischen Statistik, herausgegeben vom Königl. Statistischen Bureau in Berlin, und seit dem Jahre 1885 in den Ergebnissen der meteorologischen Beobachtungen, herausgegeben vom Königl. Preussischen meteorologischen Institut, durch den Direktor Dr. Wilhelm von Bezold veröffentlicht worden und zwar für die drei Termine $7^h$ a. m., $2^h$ p. m. und $9^h$ p. m. Die Beobachtungen in den von mir benutzten Jahren 1880—1886 sind von Professor Dr. Eduard Luther oder unter dessen Leitung ausgeführt worden. Die Mittelwerte für die drei Termine und die Mittelwerte dieser drei Termine haben folgende in Hundertsteln des ganzen Himmelsgewölbes ausgedrückten Beträge der Wolkendecke:

| | $7^h$ a. m. | $2^h$ p. m. | $9^h$ p. m. | $\frac{1}{3}(7^h+2^h+9^h)$ |
|---|---|---|---|---|
| Januar | 71 | 70 | 71 | 71 |
| Februar | 70 | 68 | 69 | 69 |
| März | 64 | 64 | 62 | 63 |
| April | 54 | 53 | 50 | 52 |
| Mai | 48 | 55 | 49 | 51 |
| Juni | 53 | 54 | 42 | 50 |
| Juli | 48 | 52 | 44 | 48 |
| August | 57 | 58 | 48 | 54 |
| September | 56 | 52 | 46 | 51 |
| Oktober | 67 | 67 | 72 | 68 |
| November | 77 | 72 | 79 | 77 |
| Dezember | 84 | 78 | 80 | 81 |
| Jahr | 62 | 62 | 59 | 61 |

Es fragt sich nun, in welcher Weise die Bodentemperatur von der Bewölkung abhängig ist. A priori ist anzunehmen, dass im Sommer geringere Bewölkung dem Sonnenschein weniger hinderlich ist, als grössere, und im Winter die geringere Bewölkung die Ausstrahlung der Wärme weniger verhütet, als die grössere. Der jährliche Gang der Bewölkung in Königsberg ist der Art, dass die Sonnenwirkung im Sommer wenig verhindert wird, wohl aber, nur im höheren Grade, die Ausstrahlung im Winter, besonders im Dezember. Die Folge davon ist, dass die mittlere Temperatur durch den jährlichen Gang der Bewölkung gehoben wird, vorausgesetzt, dass diese Voraussetzung richtig ist. Um diesen Beweis zu erbringen und gleichzeitig den Einfluss der Wolkendecke auf die Bodentemperatur in verschiedener Tiefe zu untersuchen, theile ich je nach der Bewölkung die einzelnen Monate der sieben Jahre 1880—1886 in zwei Gruppen von je drei Monaten. Die eine Gruppe umfasst für jeden Monat diejenigen Jahre, welche die grösste mittlere Bewölkung haben, und die andere diejenigen, welche die kleinste mittlere Bewölkung haben. So z. B. betrug die Bewölkung im Juni in den verschiedenen Jahren:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| im | Juni | 1880 | 42 | im | Juni | 1884 | 51 |
| = | = | 1881 | 56 | = | = | 1885 | 44 |
| = | = | 1882 | 57 | = | = | 1886 | 50 |
| = | = | 1883 | 49 | | | | |

Digitized by Google

Die Juni-Monate mit grosser Bewölkung waren in den Jahren 1882, 1881 und 1884, und diese bilden die Juni-Gruppe mit grosser Bewölkung mit einer mittleren Bewölkung von 55. Bie andere Juni-Gruppe mit kleiner Bewölkung im Mittel von 45 umfasst die Jahre 1880, 1885 und 1883. In derselben Weise wurden die Mittel aller übrigen Monate ermittelt.

| | Grössere Bewölkung. | | Kleinere Bewölkung. | |
|---|---|---|---|---|
| | Mittel | Jahre | Mittel | Jahre |
| Januar | 82 | 1886, 1884, 1882 | 59 | 1881, 1885, 1880 |
| Februar | 76 | 1884, 1882, 1881 | 63 | 1883, 1885, 1886 |
| März | 72 | 1885, 1884, 1882 | 55 | 1886, 1880, 1883 |
| April | 64 | 1883, 1884, 1880 | 41 | 1881, 1886, 1882 |
| Mai | 56 | 1880, 1885, 1884 | 46 | 1881, 1886, 1883 |
| Juni | 55 | 1882, 1881, 1884 | 45 | 1880, 1885, 1883 |
| Juli | 53 | 1883, 1885, 1886 | 43 | 1880, 1884, $\frac{1881 + 1882}{2}$ |
| August | 59 | 1885, 1883, 1881 | 48 | 1884, 1886, 1880 |
| September | 57 | 1885, 1880, $\frac{1881 + 1882}{2}$ | 44 | 1884, 1886, 1883 |
| Oktober | 73 | 1885, 1886, 1880 | 63 | 1883, 1881, 1884 |
| November | 82 | 1883, 1882, 1886 | 72 | 1884, 1885, 1881 |
| Dezember | 87 | 1884, 1883, 1881 | 75 | 1880, 1885, 1886 |
| Jahr | 63 | 1882, 1883, 1884, 1885 | 59 | 1881, 1880, 1886 |

Im Juli 1881 und 1882 und ebenso im September derselben Jahre ist die Bewölkung gleich; da kein Grund vorhanden ist, das eine oder das andere Jahr weg zu lassen, so habe ich für die Temperatur das Mittel beider genommen. Im Oktober 1885 und 1886, wie auch im November 1881 und 1885 ist die Bewölkung auch gleich, doch stehen diese Jahre in diesen Monaten nicht an der unteren, resp. oberen Grenze, und daher sind für diese Monate nicht Mittelwerte zweier Jahre für einen genommen worden.

Nach den, in dieser Tabelle mitgeteilten Jahreszahlen berechnete ich die den grösseren und kleineren Bewölkungsgraden entsprechende Temperatur der Luft, die Temperatur über dem Erdboden und in den verschiedenen Tiefen bis 8 Fuss. Die Lufttemperatur habe ich nach den Mitteln der Luther'schen Beobachtungen angegeben. Für die übrigen hingegen habe ich das Mittel der drei Termine genommen, obgleich die Beobachtungen der Bewölkung um eine Stunde später ausgeführt wurde, als die Beobachtungen der Temperatur, doch ist der Unterschied der Bewölkung um $8^h$ und um $9^h$ p. m. so gering, dass er hier gar nicht in Betracht kommen kann. Die Temperaturmittel sind nicht auf wahre reduziert worden, da es sich hier nur um das Verhältnis der Temperatur bei grösserer Bewölkung zur Temperatur bei geringerer Bewölkung handelt, und da beide mittlere Temperaturen nur einfache Mittel der drei Termine repräsentieren, so ist der Unterschied derselben von dieser Reduktion unabhängig.



Digitized by Google

| Monat | Bewölkung | | Temperatur der Luft | der untersten Luftschicht | in den Tiefen 0,026 m = 1″ | 0,314 m = 1′ | 0,627 m = 2′ | 1,255 m = 4′ | 2,51 m = 8′ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Januar. | Grössere . . | 82 | 0°,2 | 0°,05 | 0°,82 | 1°,54 | 2°,10 | 3°,59 | 6°,02 |
| | Kleinere . . | 59 | — 4,7 | — 4,44 | — 1,81 | 0,05 | 0,99 | 2,80 | 5,64 |
| | Differenz . . | 23 | + 4,9 | + 4,49 | + 2,63 | + 1,49 | + 1,11 | + 0,79 | + 0,38 |
| Februar. | Grössere . . | 76 | — 0,1 | 0,09 | 0,67 | 1,20 | 1,66 | 2,89 | 5,04 |
| | Kleinere . . | 63 | — 2,2 | — 1,73 | — 0,65 | — 0,22 | 0,43 | 2,04 | 4,72 |
| | Differenz . . | 13 | + 2,1 | + 1,82 | + 1,32 | + 1,42 | + 1,23 | + 0,85 | + 0,32 |
| März. | Grössere . . | 72 | 2,7 | 2,99 | 3,28 | 3,08 | 3,13 | 3,50 | 4,86 |
| | Kleinere . . | 55 | — 2,4 | — 1,65 | — 0,71 | — 0,56 | — 0,02 | 1,39 | 3,84 |
| | Differenz . . | 17 | + 5,1 | + 4,64 | + 3,99 | + 3,64 | + 3,15 | + 2,11 | + 1,02 |
| April. | Grössere . . | 64 | 5,2 | 6,16 | 6,08 | 4,83 | 4,24 | 3,64 | 4,29 |
| | Kleinere . . | 41 | 6,2 | 7,27 | 7,36 | 5,82 | 4,92 | 3,95 | 4,49 |
| | Differenz . . | 23 | — 1,0 | — 1,11 | — 1,28 | — 0,99 | — 0,68 | — 0,31 | — 0,20 |
| Mai. | Grössere . . | 56 | 10,0 | 11,48 | 11,31 | 10,42 | 9,69 | 7,99 | 6,52 |
| | Kleinere . . | 46 | 11,1 | 13,03 | 12,70 | 11,07 | 9,94 | 7,56 | 5,79 |
| | Differenz . . | 10 | — 1,1 | — 1,55 | — 1,39 | — 0,65 | — 0,25 | + 0,43 | + 0,73 |
| Juni. | Grössere . . | 55 | 14,8 | 16,32 | 16,14 | 15,16 | 14,37 | 12,09 | 9,15 |
| | Kleinere . . | 45 | 15,9 | 17,70 | 17,35 | 15,85 | 14,73 | 11,83 | 8,64 |
| | Differenz . . | 10 | — 1,1 | — 1,38 | — 1,21 | — 0,69 | — 0,36 | + 0,26 | + 0,51 |
| Juli. | Grössere . . | 53 | 17,2 | 18,96 | 18,94 | 18,21 | 17,48 | 15,16 | 11,60 |
| | Kleinere . . | 43 | 18,0 | 19,64 | 19,29 | 18,37 | 17,53 | 15,00 | 11,35 |
| | Differenz . . | 10 | — 0,8 | — 0,68 | — 0,35 | — 0,16 | — 0,05 | + 0,16 | + 0,25 |
| August. | Grössere . . | 59 | 15,0 | 15,93 | 16,15 | 16,11 | 15,87 | 14,86 | 12,61 |
| | Kleinere . . | 48 | 16,4 | 17,68 | 17,71 | 17,31 | 16,84 | 15,09 | 12,70 |
| | Differenz . . | 11 | — 1,4 | — 1,75 | — 1,56 | — 1,20 | — 0,97 | — 0,23 | — 0,09 |
| Septembr. | Grössere . . | 57 | 13,2 | 13,70 | 14,22 | 14,38 | 14,44 | 14,16 | 12,89 |
| | Kleinere . . | 44 | 13,9 | 14,58 | 15,33 | 15,25 | 15,24 | 14,76 | 13,14 |
| | Differenz . . | 13 | — 0,7 | — 0,88 | — 1,11 | — 0,87 | — 0,80 | — 0,60 | — 0,25 |
| Oktober. | Grössere . . | 73 | 6,7 | 6,87 | 7,66 | 8,76 | 9,58 | 11,10 | 11,90 |
| | Kleinere . . | 63 | 6,9 | 7,02 | 7,94 | 8,92 | 9,67 | 11,01 | 11,71 |
| | Differenz . . | 10 | — 0,2 | — 0,15 | — 0,28 | — 0,16 | — 0,09 | + 0,09 | + 0,19 |
| Novbr. | Grössere . . | 82 | 3,4 | 3,43 | 4,15 | 5,14 | 5,96 | 7,88 | 9,97 |
| | Kleinere . . | 72 | 1,2 | 1,40 | 2,66 | 3,96 | 4,93 | 7,18 | 9,58 |
| | Differenz . . | 10 | + 2,2 | + 2,03 | + 1,49 | + 1,18 | + 1,03 | + 0,70 | + 0,39 |
| Dezbr. | Grössere . . | 87 | 0,6 | 0,47 | 0,96 | 1,98 | 2,80 | 4,69 | 7,58 |
| | Kleinere . . | 75 | — 0,3 | — 0,26 | 0,76 | 1,80 | 2,66 | 4,82 | 7,61 |
| | Differenz . . | 12 | + 0,9 | + 0,73 | + 0,20 | + 0,18 | + 0,14 | — 0,13 | — 0,03 |

Digitized by Google

Das Mittel für September 1880 für die Lufttemperatur ist in der Publikation mit 14°,0 angegeben worden, während die Rechnung den Wert 14°,3 ergiebt, den ich auch benutzt habe. Es könnte jedoch sein, dass das Mittel für $9^h$ p. m. mit 13°,8 unrichtig ist, da mir diese Temperatur mit der Beobachtung im botanischen Garten verglichen, etwas zu hoch erscheint.

Der Einfluss der Bewölkung auf die mittlere Temperatur der Luft und des Bodens ist unverkennbar. In den Monaten April bis Oktober ist die Temperatur bei geringerer Bewölkung höher, als bei grösserer, dagegen in den Monaten November bis März tritt der entgegengesetzte Fall ein, und geringere Bewölkung bewirkt eine niedrigere Temperatur, besonders in den Monaten Januar bis März.

In den Monaten April bis Oktober ist bei geringerer Bewölkung die Temperatur höher, weil die Sonnenwirkung weniger behindert ist, als bei grösserer Bewölkung. Die Sonne wirkt jedoch in erster Linie auf die Oberfläche des Bodens, folglich muss auch die Temperatur auf der Oberfläche des Bodens in den Monaten April bis Oktober einen stärkeren Einfluss der Bewölkung zeigen, als die Luft. In der That ist dem so, und selbst in der Tiefe von 1 Zoll = 0,026 Meter ist der Einfluss der Bewölkung auf die Temperatur des Bodens grösser, als auf die Temperatur der Luft.

In den Monaten November bis März tritt der entgegengesetzte Sinn des Einflusses der Bewölkung auf und gleichzeitig mit dem entgegengesetzten Vorzeichen auch ein entgegengesetztes Verhältnis in der Grösse der Differenzen, indem die Lufttemperatur durch die Bewölkung in den Wintermonaten stärker beeinflusst wird, als die Bodentemperatur. Die Ursache des geringeren Einflusses auf die Bodentemperatur liegt einerseits in der Schneedecke, aber auch andererseits in der Reifbildung. Beide schützen den Boden vor Ausstrahlung.

In Betreff der Tiefe, bis zu welcher der Einfluss der Bewölkung sich bemerkbar macht, ist hervorzuheben, dass die Schichten in der Tiefe 2' in allen Monaten, in der Tiefe 4' in den meisten Monaten und in der Tiefe 8' in sieben Monaten diesen Einfluss zeigen, doch nimmt er mit der Tiefe ab. Eigentlich sollten die Tiefen 4' und 8' gar keinen Einfluss zeigen, denn die Media und Extreme der Jahreskurve, also die ganze Jahreskurve, treten in den Tiefen 4' und 8' um einen resp. zwei Monate später ein, als an der Oberfläche. Nach der Tabelle Seite 48 treten diese vier Hauptpunkte:

| | in der Tiefe 4' = 1,255 m | in der Tiefe 8' = 2,51 m |
|---|---|---|
| I. Medium | um 25 Tage | um 47 Tage |
| Maximum | = 24 = | = 57 = |
| II. Medium | = 22 = | = 46 = |
| Minimum | = 36 = | = 65 = |
| oder im Mittel | = 27 = | = 54 = |

später ein, als an der Oberfläche, wofür man hier einen Monat für die Tiefe 1,255 m = 4' und zwei Monate für die Tiefe 2,51 m = 8' setzen kann. In der Tiefe 16' müsste eine Verschiebung von drei Monaten eintreten.



Digitized by Google

Wenn sich in der obigen Tabelle, ungeachtet der Verschiebung der ganzen Jahreskurven mit zunehmender Tiefe, dennoch ein Einfluss der Bewölkung in demselben Monat in den Tiefen 4′ und 8′ resp. 1,255 m und 2,51 m zeigt, so lassen sich dafür zwei verschiedene Vermutungen anführen, nämlich erstens eine ähnliche Verteilung der Bewölkung in den beiden vorhergehenden Monaten, oder zweitens eine erhebliche Wärmeleitung durch die Thermometer, die stark genug ist, um sich auf diese Weise zu zeigen. Um die erste Annahme prüfen zu können, habe ich Seite 57 die einzelnen Jahre angeführt, und aus dieser Tabelle ist zu ersehen, dass die Monate August, September und März fast dieselbe Bewölkung haben, wie die diesen Monaten vorausgehenden Monate, während die Monate Mai, Juni und Juli in den ihnen vorhergehenden Monaten eine fast entgegengesetzte Bewölkung zeigen. Die Tabelle pag. 58 zeigt, dass in den Monaten August, September und März die Differenzen für die Tiefen 0,627 m = 2′ und 1,255 m = 4′ ein gleiches Vorzeichen, in den Monaten Mai, Juni und Juli aber ein entgegengesetztes Vorzeichen haben. Für die Tiefe 2,51 m = 8′ haben die Monate Januar, Februar, März und Mai nahezu gleiche Bewölkungsverhältnisse; und in der That stimmen auch die entsprechenden Differenzen gut überein, wobei der Mai infolge des Zeichenwechsels besonders sprechend ist. Sowohl im Mai, als auch im März gehören die Jahre 1885 und 1884 in gleicher Weise zu den stark bewölkten, die Jahre 1886 und 1883 zu den schwach bewölkten. Demnach muss die März-Differenz, die an der Oberfläche gross und positiv ist, in der Tiefe 2,51 m = 8′ erst zwei Monate später, also im Mai als positive Differenz auftreten, was thatsächlich der Fall ist, während die gleiche Bewölkung im Mai an der Oberfläche und in den oberen Tiefen eine dieser Jahreszeit entsprechende Differenz im entgegengesetzten Sinne erzeugt. Diesen Umstand muss ich benutzen, um die zweite Annahme, die Kupferröhren seien zu gute Wärmeleiter und träten hier störend ein, abzuwehren, denn wären sie es, so könnte die Mai-Differenz nicht in diesem Sinne eintreten, sondern würde durch die Temperatur von oben ein Vorzeichen erhalten, welches den oberen Differenzen desselben Monats entspricht. Um dieses Kriterium zu gewinnen, habe ich in der Tabelle pag. 58 auch die Daten für die Tiefen 1,255 und 2,51 Meter (4′ und 8′) angeführt, obgleich sie aus den Seite 59 angeführten Gründen garnicht dahin gehören.

In Anbetracht dessen, dass die Bewölkung ihren Einfluss in den Tiefen von 1,255 Meter an erst später äussert (und zwar tritt der Einfluss der Januar-Bewölkung

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| in der Tiefe | 1,255 | m | = | 4′ | erst im | Februar |
| ″ ″ | 2,51 | ″ | = | 8′ | ″ ″ | März |
| ″ ″ | 5,02 | ″ | = | 16′ | ″ ″ | April |

ein), habe ich die Temperatur für diese Tiefen auch derart berechnet und aus diesen die nachfolgenden Differenzen abgeleitet:

Digitized by Google

| | Differenzen | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | der Bewölkung | der Temperatur | | | |
| | | der untersten Luftschicht | in der Tiefe 1,255 m = 4' | in der Tiefe 2,51 m = 8' | in der Tiefe 5,02 m = 16' |
| Januar . . . . | 23 | $+4^0,49$ | $+1^0,23$ | $+0^0,76$ | $+0^0,42$ |
| Februar . . . . | 13 | + 1,82 | + 1,26 | + 0,70 | + 0,11 |
| März . . . . . | 17 | + 4,64 | + 2,15 | + 0,98 | + 0,49 |
| April . . . . . | 23 | − 1,11 | − 0,75 | − 0,73 | − 0,27 |
| Mai . . . . . | 10 | − 1,55 | − 0,42 | + 0,28 | + 0,18 |
| Juni . . . . . | 10 | − 1,38 | − 0,26 | + 0,27 | + 0,11 |
| Juli . . . . . | 10 | − 0,68 | − 0,52 | − 0,14 | + 0,06 |
| August . . . . | 11 | − 1,75 | − 1,10 | − 0,53 | − 0,25 |
| September . . | 13 | − 0,88 | − 0,64 | − 0,70 | − 0,36 |
| Oktober . . . . | 10 | − 0,15 | − 0,18 | − 0,03 | − 0,07 |
| November . . | 10 | + 2,03 | + 0,31 | − 0,10 | − 0,08 |
| Dezember . . . | 12 | + 0,73 | + 0,78 | + 0,68 | + 0,26 |

Diese Tabelle zeigt unzweideutig, dass die Bewölkung ihren Einfluss in allen Tiefen des Bodens, von denen für Königsberg Beobachtungen vorliegen, geltend macht, und zwar ist dieser Einfluss viel grösser, als man erwarten konnte. Die Jahresamplitude in der Tiefe 0,026 m = 1" beträgt $37^0,16$ und in der Tiefe 5,02 m = 16' $4^0,03$ oder etwa $^1/_9$ der Amplitude in der Nähe der Oberfläche. Dagegen: Von sieben Jahren haben die drei Monate Januar mit grösserer Bewölkung im Januar in der Tiefe 0,026 m = 1" eine um $2^0,63$ höhere Temperatur, als die drei gleichen Monate mit kleinerer Bewölkung; derselbe Unterschied beträgt in der Tiefe 5,02 m = 16' $0^0,42$ oder $^1/_6$ des Betrages in der Nähe der Oberfläche. Ebenso ist der Betrag dieses Unterschiedes in der Tiefe 5,02 m = 16' im August $^1/_8$, im April $^1/_3$ und im September $^1/_8$ des Betrages in der Tiefe 0,026 m = 1". Der Dezember giebt in den obersten Tiefen einen kleineren Betrag, als in den grösseren Tiefen.

Eine merkwürdige Umkehrung tritt in den Monaten Mai bis Juli in den Tiefen 5,02 m = 16' und 2,51 m = 8' ein, deren Wirkung selbst in der Tiefe 1,255 m = 4' bemerkbar ist.

Die in der Tabelle Seite 58 mitgeteilten Temperaturen in den Tiefen 1" = 0,026 m, 1' = 0,314 m und 2' = 0,627 sind alle unter sich direkt vergleichbar, während bei den weiteren Tiefen Verspätungen in Betracht kommen und daher einen unmittelbaren Vergleich nicht mehr gestatten. Ich beschränke mich daher auf die obersten Tiefen und berechne die Differenzen zwischen den Tiefen 1" — 2', 1" — 1' und 1' — 2', wobei sich umstehende Werte ergeben.

Wenn man von den Uebergangsmonaten März und September, in welchen Zeichenwechsel vorkommen, absieht, so findet man eine merkwürdige Beziehung dieser Differenzen.

Digitized by Google

| | Kleinere Bewölkung | | | Grössere Bewölkung | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1″ — 2′ 0,026 — 0,627 m | 1″ — 1′ 0,026 — 0,314 m | 1′ — 2′ 0,314 — 0,627 m | 1″ — 2′ 0,026 — 0,627 m | 1″ — 1′ 0,026 — 0,314 m | 1′ — 2′ 0,314 — 0,627 m |
| Januar . . . | — 2°,80 | — 1°,86 | — 0°,94 | — 1°,28 | — 0°,72 | — 0°,56 |
| Februar . . | — 1,08 | — 0,43 | — 0,65 | — 0,99 | — 0,53 | — 0,46 |
| März . . . . | — 0,69 | — 0,15 | — 0,54 | 0,15 | 0,20 | — 0,05 |
| April . . . . | 2,44 | 1,54 | 0,90 | 1,84 | 1,25 | 0,69 |
| Mai . . . . . | 2,76 | 1,63 | 1,13 | 1,62 | 0,89 | 0,73 |
| Juni . . . . | 2,62 | 1,50 | 1,12 | 1,77 | 0,98 | 0,79 |
| Juli . . . . . | 1,76 | 0,92 | 0,84 | 1,46 | 0,73 | 0,73 |
| August . . . | 0,87 | 0,40 | 0,47 | 0,28 | 0,04 | 0,24 |
| September . | 0,09 | 0,08 | 0,01 | — 0,22 | — 0,16 | — 0,06 |
| Oktober . . | — 1,73 | — 0,98 | — 0,75 | — 1,92 | — 1,10 | — 0,82 |
| November . | — 2,27 | — 1,30 | — 0,97 | — 1,81 | — 0,99 | — 0,82 |
| Dezember . | — 1,90 | — 1,04 | — 0,86 | — 1,84 | — 1,02 | — 0,82 |

Bei geringerer Bewölkung sind die vertikalen Unterschiede der Temperatur sowohl im Sommer, als auch im Winter, viel grösser, als bei grösserer Bewölkung, woraus auf eine, von der Bewölkung abhängige Verschiedenheit in der Wärmeleitungsfähigkeit des Bodens zu schliessen ist. Bei grösserer Bewölkung erscheint der Boden ein besserer Wärmeleiter, als bei kleinerer; und damit steht in Uebereinstimmung, dass bei der grösseren Bewölkung die bessere Wärmeleitungsfähigkeit des Bodens die vertikalen Temperatur-Unterschiede schneller ausgleicht, wodurch die ziffernmässig ausgedrückten Differenzen klein werden. Das Gegenteil tritt bei kleinerer Bewölkung ein, wo die Erde ein schlechterer Wärmeleiter ist, die Wärmeunterschiede werden nicht so schnell ausgeglichen und die in Zahlen ausgedrückten Differenzen sind alsdann grösser, als im vorhergehenden Falle. Es fragt sich nur noch, warum ist die Wärmeleitungsfähigkeit bei der grösseren Bewölkung eine grössere, als bei der kleineren Bewölkung.

Der Grund liegt offenbar in dem Wassergehalt des Bodens, und da der an Wassergehalt reichere Boden ein besserer Wärmeleiter ist, als der wasserärmere, so muss bei grösserer Bewölkung, wo die Verdunstung eine kleinere, die Niederschläge aber reichlicher sind, als bei der kleineren Bewölkung, der Boden wasserreicher sein, und damit auch die Wärme besser leiten, als bei kleiner Bewölkung. Was die Verdunstung anbetrifft, so kann ich leider keine Beobachtungsresultate für Königsberg oder Umgebung anführen und muss mich damit begnügen, auf dieses Verhältnis hinzuweisen, hingegen kann ich nach den Luther'schen Beobachtungen die Niederschläge in zwei Gruppen ebenso teilen, wie ich es mit der Temperatur gethan habe.

### Mittlere monatliche Niederschlagssummen.

| | Bei grosser Bewölkung. | Bei kleiner Bewölkung. | Differenz. |
|---|---|---|---|
| Januar | 52 mm, | 23 mm, | 29 mm. |
| Februar | 33 » | 18 » | 15 » |
| März | 35 » | 18 » | 17 » |

Digitized by Google

| | | | |
|---|---|---|---|
| April | 53 mm, | 24 mm, | 29 mm, |
| Mai | 54 = | 28 = | 26 = |
| Juni | 67 = | 63 = | 4 = |
| Juli | 130 = | 76 = | 54 = |
| August | 97 = | 67 = | 30 = |
| September | 114 = | 69 = | 45 = |
| Oktober | 72 = | 62 = | 10 = |
| November | 66 = | 43 = | 23 = |
| December | 65 = | 54 = | 11 = |

Diese Unterschiede der Niederschlagsmengen sind sehr gross, und nimmt man noch hinzu, dass von dem geringen Niederschlag in den Monaten mit geringer Bewölkung ein viel grösserer Teil verdunstet, als in den Monaten mit reichen Niederschlägen und grösserer Bewölkung, so ist es klar, dass die kleinere Bewölkung auch von einem kleineren Wassergehalt des Bodens begleitet ist, als die grössere. Aus dem Grunde ist auch die Wärmeleitungsfähigkeit bei kleinerer Bewölkung kleiner, als bei grösserer Bewölkung.

Nach der Tabelle 62 bilde ich noch folgende Differenzen.

| | Kleinere Bewölkung. (1"—1') — (1'—2') | Grössere Bewölkung. (1"—1') — (1'—2') |
|---|---|---|
| Januar | — $0^0$,92 | — $0^0$,16 |
| Februar | 0,22 | — 0,07 |
| März | 0,39 | 0,25 |
| April | 0,64 | 0,56 |
| Mai | 0,50 | 0,16 |
| Juni | 0,38 | 0,19 |
| Juli | 0,08 | 0,00 |
| August | — 0,07 | — 0,20 |
| September | 0,07 | — 0,10 |
| Oktober | — 0,23 | — 0,28 |
| November | — 0,33 | — 0,17 |
| Dezember | — 0,18 | — 0,20 |

Diese Zahlen zeigen, um wie viel die Temperatur-Unterschiede in der obersten Schicht von 1 Fuss Mächtigkeit grösser sind als in der Schicht zwischen den Tiefen 1 und 2 Fuss. Diese Zahlen decken eine neue merkwürdige Beziehung auf, die darin besteht, dass die Zahlen schon im April anfangen, allmählich abzunehmen, nach dem Juni plötzlich auf 0 fallen und im August sogar negativ werden, um im September wieder anzusteigen. Diese plötzliche Aenderung im Juli hängt wahrscheinlich mit den starken Niederschlägen zusammen, die im Juli beginnen und bis September andauern, wie man aus der Tabelle pag. 51 ersieht. Mit dem Eintritt der starken Regenfälle beginnt im Juli neben der Wärmeleitung die Wärmeführung durch das Niederschlagswasser in die Tiefe. Die Temperatur-Unterschiede erreichen in den obersten zwei Schichten von je 1 Fuss Dicke im Juli gleiche Beträge, wobei die grössere Bewölkung mit den reichlicheren Niederschlägen der kleineren vorauseilt.

Es mag noch besonders erwähnt werden, dass nach der Tabelle pag. 58 bei

Digitized by Google

grösserer Bewölkung weder die Mitteltemperatur des Bodens, noch die Mitteltemperatur der untersten Luftschicht unter Null Grad sinkt. Frost in dem Boden oder in der untersten Luftschicht kommt nur bei kleinerer Bewölkung vor und zwar in den untersten Luftschichten vom Dezember bis März, in der Tiefe 0,026 m = 1″ in den Monaten Januar bis März, in der Tiefe 0,314 = 1′ in den Monaten Februar und März und endlich in der Tiefe 0,627 = 2′ nur im März. Vergleicht man in den Tabellen pag. 62 und 63 diese Tiefen, zwischen welchen in den Monaten Januar bis März die Geoisothermenfläche $0^0$ liegt, so wird man bei dieser Fläche eine sehr geringe Wärmeleitungsfähigkeit finden. Die Gründe dafür sind naheliegend, nämlich die beim Fortschreiten dieser Fläche frei werdende Wärme verzögert die Fortpflanzung desselben. Der Wassergehalt der obersten, dem Frost zugänglichen Bodenschichten spielt bei der Wärmebewegung im Boden eine grosse Rolle, und da in Königsberg in den meisten Wintern der Boden mehrfach aufthaut und wieder einfriert, so wird durch diese Aenderung der Aggregatzustände des in dem Boden befindlichen Wassers die mittlere Temperatur mehrfach entstellt, wozu noch hinzukommt, dass der gefrorene Boden ein besserer Wärmeleiter ist, und andererseits über diesem gefrorenen Boden zum grössten Teil die Schneedecke liegt, welche den Boden vor Abkühlung schützt.

## VIII. Schluss.

Schon in der Einleitung habe ich meiner Ansicht über den praktischen Wert der mathematischen Theorie der Wärmeleitung im Erdboden Ausdruck gegeben. Die Beobachtungen der Bodentemperatur sollten nach meiner Auffassung nicht vom mathematisch-physikalischen, sondern vom geophysikalischen Standpunkte ausgeführt werden; und dieser Standpunkt zeichnet ihnen bestimmte Ziele vor, unter anderen die Vergleichbarkeit der Beobachtungen aller Orte unter einander. Die Beobachtungen und ihre Bearbeitungen müssen vergleichende sein, wenn sie einen bleibenden Wert erlangen wollen, und daher müssen gewisse Grundsätze bei der Ausführung der Beobachtungen maassgebend sein. Diese Grundsätze leiteten mich bei der Kritik der Beobachtungen in Königsberg. Die Kritik zeigte, dass die gegenwärtige Aufstellung der Thermometer nicht richtige, sondern nur relativ richtige Werte liefern kann. Dieser Einfluss ist in den Mittelwerten ein konstanter und kann früher oder später mit Hülfe vergleichender Beobachtungen ermittelt und als Korrektion der gewonnenen Resultate berücksichtigt werden.

Die Reduktion der Beobachtungen hat gezeigt, dass die Häufigkeit der Ablesungen für die Erkenntnis der Tagesperiode der Wärmebewegung zu gering war, und ich infolgedessen bei der Bestimmung der Eintrittszeiten der Wendepunkte und der Media der Tageskurve und bei der Reduktion der Terminmittel auf wahre Mittel mich ausschliesslich auf angenäherte Werte beschränken musste. Diese angenäherten Werte sind als vorläufige Resultate anzusehen. Auch der jährliche Gang leidet unter der Aufstellung der Instrumente, indem die Jahresamplitude zu gross ausfällt und die Wendepunkte zu früh eintreten, wie auch die Temperatur in den Tiefen plötzlichem Witterungswechsel ausgesetzt ist. — Wegen Aenderung der Korrektionen der

Digitized by Google

Thermometer, die zur Zeit noch unbekannt ist, kann auch die vertikale Verteilung der Temperatur nicht endgültig untersucht werden.

Die Untersuchung über den Einfluss der Niederschläge auf die Temperatur der unteren Schichten konnte einen direkten Zusammenhang der Temperatur der Niederschläge und der Temperatur der untersten Bodenschichten, wie ich es an anderer Stelle für Pawlowsk, Nukuss und Peking nachgewiesen habe, nicht konstatieren, was eine Folge des Umstandes ist, dass der Boden in Königsberg nur ein allmähliches Durchsickern des Wassers gestattet, und es daher auch nicht möglich ist, in den vorliegenden Beobachtungen einen solchen Zusammenhang nachzuweisen. Dass der Boden in Königsberg weniger durch Hydrometeore, mehr durch Erwärmung der Oberfläche seine Wärme erhält und verliert, zeigte die Untersuchung des Einflusses der Bewölkung, wobei auch für die obersten Schichten von 1 Fuss Mächtigkeit eine, von dem Wassergehalt, ganz besonders von der Menge der Niederschläge, abhängige Verschiedenheit des Wärmeleitungsvermögens sich ergab.

Schliesslich erlaube ich mir noch einige Bemerkungen über die Station der Erdthermometer in Königsberg. Aus dem Bericht über die Generalversammlung und aus dem Bericht über das Jahr 1890, abgedruckt im 30. Jahrgang (1890) der Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg, ersieht man, in welcher Lage die Station sich zu der Zeit befand, als die Preisaufgabe gestellt wurde. Der Direktor des botanischen Gartens, Herr Professor Dr. Luerssen, ist nicht in der Lage, weiterhin gestatten zu können, dass die Beobachtungen, täglich 30 Ablesungen durch ein Glied des Personals des botanischen Instituts ausgeführt werden; und die Herren Direktoren der anderen, bei diesen Beobachtungen interessierten Universitäts-Institute waren ebenfalls nicht in der Lage, diese Beobachtungen zu übernehmen. Der Verein für wissenschaftliche Heilkunde, der sich an der Gründung der Station beteiligt hatte, bewilligte einen letzten Beitrag von 180 Mark zum allendlichen Abschluss der die Station betreffenden Arbeiten. Allem Anschein nach wird diese Station, die eine Serie von achtzehnjährigen Beobachtungen der Bodentemperatur in Tiefen bis 7,5 Meter der Wissenschaft dargebracht hat, nunmehr leider ihre Thätigkeit einstellen müssen, und da wäre es sehr zu bedauern, wenn diese ausserordentliche Leistung nicht den ihr gebührenden Abschluss fände. Wenn die Beobachtungen jetzt eingestellt und die Thermometer ausgegraben werden, so wäre diese wertvolle Serie nicht verloren, aber durch die Aufstellung der Thermometer in Kupferröhren bedeutend entwerthet. (Siehe Kap. II.) Dies ist ein Mangel der Serie und wird von Jedem, der diese Beobachtungen brauchen wird, den Beobachtungen zum Vorwurf, zum Sündenbock aller möglichen und unmöglichen Verhältnisse gemacht werden. Es handelt sich darum, der Serie diesen Vorwurf im Voraus zu nehmen, ihren hohen Wert makellos zu erhalten und ihr das zu retten, wodurch sie sich auf die Dauer erhalten kann. In Anbetracht der schwierigen Lage der Station muss das mit geringem Aufwand von Mitteln erreicht werden, wozu ich Folgendes der Gesellschaft vorzuschlagen mir erlaube.

Es ist unbedingt notwendig, mindestens ein und höchstens zwei Jahre die Beobachtungen fortzusetzen und gleichzeitig noch eine zweite Serie von Bodenthermometern in denselben Tiefen zu beobachten. Von der alten Serie sollte man weglassen, was zu entbehren ist, um die Beobachter möglichst zu entlasten. Die Ab-



Digitized by Google

lesungen an den Thermometern VII und I' (frei) sind einzustellen, an den Thermometern III und IV für die Reduktionen in alter Weise fortzusetzen, ebenso an den Thermometern in den Tiefen 1" und 1 Fuss, dagegen an den Thermometern in 2 Fuss und 4 Fuss nur einmal täglich um $7^h$ a. m. und in den Tiefen 8 Fuss und 16 Fuss alle drei Tage einmal um 7 Uhr morgens. Bisher wurden 30 Ablesungen täglich gemacht, jetzt wären es nur 14 und alle drei Tage noch zwei Ablesungen. Gleichzeitig muss eine neue Serie von 6 Thermometern in denselben Tiefen 1", 1', 2', 4', 8', 16' an denselben Terminen in gleicher Weise abgelesen werden, was 8 Ablesungen täglich und 2 Ablesungen alle drei Tage ergiebt, mithin im ganzen 22 Ablesungen täglich und 4 Ablesungen alle drei Tage. Zu reduzieren hätte man nur den vierten Teil der früheren Zahl, wodurch die Arbeit des Rechners beträchtlich verkürzt wird. In den grösseren Tiefen ist es überflüssig, die Thermometer täglich abzulesen und ich habe nachgewiesen, dass es genügt, Extremthermometer einmal monatlich abzulesen (Leyst, pag. 16). Wenn die Mittel zur Bezahlung des Beobachters nicht reichen, so wären für dieses eine Jahr freiwillige Beobachter (Assistenten, Studenten etc.) zu suchen, die sich wochenweise ablösen. Eine Woche, auch drei bis vier Mal im Jahr, wird man gern beobachten, aber nicht Monate hindurch. Wenn möglich, sollten die neuen 6 Thermometer auch im botanischen Garten, aber mindestens 5 Meter von den alten entfernt, eingegraben werden; wollte man sie näher zu den alten eingraben, so wären nachträglich eintretende Brüche infolge von Biegung der Thermometerröhren nicht zu vermeiden. Sollte es Schwierigkeiten machen, diese zweite Serie im botanischen Garten einzugraben, so kann man sie auch an jedem anderen freigelegenen Orte eingraben, wobei aber ein anderer Beobachter sie gleichzeitig ablesen müsste. Die zweite Serie müsste aus sechs kurzen gewöhnlichen Thermometern, selbst ungleichen, bestehen, die man leihweise aus den Universitäts-Instituten oder von dem Meteorologischen Institut in Berlin bekäme. Das Thermometer in der Tiefe 1" ist ohne jeglichen Schutz horizontal so einzusetzen, dass man die nach Norden gewendete Skala bis $-15^0$ ablesen kann, wobei das obere Ende höher liegen muss. Die übrigen 5 Thermometer sind an Holzstöcke von entsprechender Länge zu befestigen und die Gefässe mit Talg, Stearin, Parafin oder Wachs umgeben in eine Metallkappe zu stecken. Die Holzstöcke sollten einen Durchmesser von ca. 12—13 mm haben. Die Thermometer würde man mit den Holzstöcken für die Ablesung heraufziehen, und damit sie ihre Angaben in dieser Zeit nicht ändern, sind die Gefässe mit schlechten Wärmeleitern zu umgeben. Die äussere Hülle dieser Thermometer müssten Thonröhren von 15 mm innerem Durchmesser und 10 mm Wanddicke sein, wozu ca. 33 Fuss Thonröhren, am besten aus 4 Fuss langen Stücken zusammengesetzt, nötig sind. Diese Thonröhren müssten von aussen mit flüssigem Cement gestrichen werden, damit sie nicht Wasser durchlassen, und unten mit Kupferplatten verschlossen werden.

Die mindestens ein Jahr auszuführenden Beobachtungen an den beiden Serien geben in ihren Mitteln gewisse Differenzen, die eine Summe aller Einflüsse enthalten, sie mögen sein, welcher Art sie wollen, auch Mängel im System der Reduktion der Beobachtungen, nur muss diese genau so, wie bisher ausgeführt werden. Diese Differenzen repräsentieren diejenigen Korrektionen, welche an die Beobachtungen der alten Serie anzubringen sind, um sie auf die neue zu reduzieren. Nach Abschluss der vergleichenden Beobachtungen ist die alte Serie auszugraben und die Korrektion

Digitized by Google

eines beliebigen, von Professor Dorn untersuchten Punktes zu verifizieren und diese Verification bei allen Thermometern auszuführen, damit man nachträglich die Korrektionsänderung in Rechnung bringen kann.

Für diese langen Thermometer wird man ohnehin keine weitere Verwendung finden, so dass man das Quecksilber und Kupfer verkaufen und aus dem Erlös die Kosten der neuen Serie teilweise decken kann. Auf diese Weise würde man mit geringen Mitteln die schöne Serie von Beobachtungen auf den gegenwärtigen Standpunkt der Wissenschaften heben. Der meteorologischen Station, oder, wenn die Universität einen Lehrstuhl für Meteorologie und Erdmagnetismus haben wird, dem Vertreter dieser Fächer würde alsdann die fernere Aufgabe zufallen, durch eine Reihe von stündlichen Beobachtungen (1—2 Jahre) die Königsberger Beobachtungen thatsächlich zu der werthvollsten Serie von Beobachtungen der Bodentemperatur zu machen und damit das Werk zum endgiltigen Abschluss zu bringen. Gelingt es jetzt nicht, die vergleichenden Beobachtungen mit kurzen Thermometern auszuführen, so sollte man die gegenwärtigen Thermometer in Kupferröhren im Erdboden stehen lassen und vor Beschädigung sorgfältigst schützen. Sind sie einmal beschädigt, so ist der Wert der ganzen Reihe von 18jährigen Beobachtungen stark vermindert, denn man wird lieber eine neue längere Beobachtungsreihe an kurzen Thermometern in Röhren, deren Wärmeleitungsvermögen dem Erdboden gleich ist, ausführen, als nochmals eine solche Station, wie die gegenwärtige, neben einer mit kurzen Thermometern einrichten und funktionieren lassen, um den Wert dieser Serie zu heben und für die Zukunft zu sichern.*)

*) Inzwischen mussten infolge wiederholten Drängens des Herrn Professor Dr. Lürssen die Thermometer in den Tagen vom 6. bis 9. April dieses Jahres ausgegraben werden; sie sind dabei unverletzt geblieben; und es besteht Hoffnung, dass die vom Verfasser gewünschten Kontroll-Beobachtungen an einer anderen Stelle nachträglich ausgeführt werden. Die Veränderung des Nullpunkts ist bei allen Thermometern annähernd bestimmt worden. Vergl. den Jahresbericht des Präsidenten am Schlusse des vorliegenden Bandes.

# Inhalts-Verzeichnis.


| | | Seite |
|---|---|---|
| I. | Einleitung | 1 |
| II. | Kritik der Beobachtungen der Bodentemperatur in Königsberg | 2 |
| III. | Berechnung der Beobachtungen der Bodentemperatur in Königsberg | 11 |
| IV. | Reduktion der Terminmittel auf wahre Mittel und Betrachtungen über den täglichen Gang | 21 |
| V. | Ueber den jährlichen Gang | 45 |
| VI. | Ueber den Einfluss der Niederschläge | 49 |
| VII. | Einfluss der Bewölkung | 56 |
| VIII. | Schluss | 64 |




Digitized by Google

# Analysen gefärbter römischer Gläser.

**Aus dem Nachlass**
von
Professor Dr. **L. R. v. Fellenberg-Riviers.***)

Unter den zahlreichen Proben gefärbter antiker römischer Gläser, welche ich von Herrn Augustus W. Franks, einem der Conservatoren des britischen Museums, erhalten hatte, wurde eine Auswahl von einfärbigen, sowohl durchsichtigen als auch opaken Glasfragmenten getroffen, durch deren Analyse die färbenden sowohl als auch die opakmachenden Bestandteile der Gläser bestimmt werden sollten. Die zur Analyse bestimmten Fragmente zeigten Färbungen in Blau, Grün, Violett, Rot, Gelb, Braun und Weiss, doch meist mit weissen Einmengungen, welche sich nicht mechanisch abscheiden lassen, daher durch Diskussion der analytischen Resultate eliminiert werden müssen.

Da die meisten Fragmente der zur Analyse tauglichen Gläser zu klein sind, um Material für mehr als eine Analyse abzugeben, und noch ein Muster des analysierten Fragmentes übrig zu lassen, so wurde auf die Analyse durch Aufschliessung mit Alkalien verzichtet, da ohnehin die Bestimmung der Kieselsäure von nur untergeordneter Bedeutung, diejenige der Alkalien dagegen sehr wichtig ist, und daher die Aufschliessung mit Fluorammonium angewendet. Durch diese letztere wird die Kieselsäure, der Hauptbestandteil des Glases (60—70 %), verjagt, das zu analysierende Objekt bedeutend reduziert und vereinfacht, durch keine fixen Bestandteile beschwert und dennoch der specielle Zweck der Analyse erreicht und endlich die Kieselsäure aus dem Verluste bestimmt. Die unvermeidlichen Fehler der Analyse fallen freilich der Kieselsäure zur Last, deren Bestimmung leicht um ½ bis 1% unsicher werden kann, was aber bei dem wechselnden Gehalte derselben und dem meist angegriffenen Zustande der antiken Gläser von keiner Bedeutung ist.

---

*) Der Sohn des Verstorbenen, Herr Professor Dr. Edmund von Fellenberg in Bern sandte das Manuskript leihweise samt den Resten der Glasproben an Dr. Otto Tischler behufs Verwertung bei dessen umfassenden Studien über antike Gläser. Nachdem auch Tischler am 18. Juni 1891 seiner Forscherthätigkeit entrissen wurde, gestattete Herr v. F. uns gütigst den Abdruck der für uns interessanten Teile der Handschrift unter gleichzeitiger Schenkung der Glasreste an das Provinzial-Museum der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft. Indem wir hierfür auch an dieser Stelle unseren wärmsten Dank aussprechen, beschränken wir unseren Abdruck auf die Beschreibungen der Gläser und die Ergebnisse. Das auf der Stadtbibliothek zu Bern aufbewahrte, 80 Quartseiten umfassende Manuskript giebt ausserdem noch Aquarellskizzen der Scherben und eine Darstellung des Ganges jeder einzelnen der sieben Analysen. Bei Ausführung der achten Analyse am 3. Juni 1876 ergriff den Verfasser die Krankheit, welche dessen analytische Thätigkeit beendigte. Die hinterlassenen Notizen über Tischlers mikroskopische Glasstudien sind an das Provinzialmuseum zu Königsberg übergegangen und sollen — soweit druckbar — seiner Zeit nach erfolgter Sichtung veröffentlicht werden.
A. J.

Digitized by Google

No. 1. **Blaues, opakes,** sogenanntes **Türkis-Glas.**

Ein [fast rechteckiges 40 mm langes, 17 mm breites]*) Glasfragment von 2 mm Dicke, oberflächlich matt und weisslich getupft von eingesprengten, nicht völlig geschmolzenen Zinnoxydteilchen, auf dem frischen Bruche glasglänzend.

1,0 Gramm des Glaspulvers ergab

| | Analyse I: | | Analyse II [mit 0,805 Gramm Glaspulver besonders sorgfältig ausgeführt]: | |
|---|---|---|---|---|
| Kalkerde | 6,85 | Procent | — | |
| Thonerde | 3,00 | = | — | |
| Eisenoxydul | 0,54 | = | — | |
| Manganoxydul | 1,21 | = | — | |
| Magnesia | 0,80 | = | — | |
| Zinnoxyd | 1,50 | = | 1,61 | Procent |
| Bleioxyd | 3,38 | = | 3,93 | = |
| Kupferoxyd | 3,60 | = | 3,37 | = |
| Natron | 16,12 | = | — | |
| Kali | 0,69 | = | — | |
| | Summa 37,69 | Procent. | | |

[Nach der Kombination von I und II] besteht unser opakes blaues Glas aus [der Zusammensetzung, welche Spalte 1 unserer Schlusstabelle nachweist].

Offenbar ist in diesem Glase das Kupferoxyd der blaufärbende Bestandteil; das Zinnoxyd, welches im Glase suspendiert ist, mit dem Bleioxyd vereinigt als Zinnasche der das Glas opakmachende Bestandteil. Im übrigen ist auch dieses Glas ein reines Natronglas und weicht nach Abzug obiger drei Metalloxyde durchaus nicht von der mittleren Zusammensetzung antiker Gläser ab.

No. 2. **Opakes grünes Glas.**

Dreieckiges Plättchen von 35, 40 und 45 mm Seitenlänge, 5 mm Dicke, satter dunkelgrüner Farbe mit helleren Partien, von rauher unebener, an der unteren Fläche stark in blau, goldgelb und grün metallisch schillernden Farben gezierter Oberfläche. Mit diesen metallisch schillernden Punkten ist auch die dargestellte Oberfläche stellenweise übersäet. Die Opacität dieses Glases war weit geringer als diejenige des blauen Glases, und war durchaus nicht eine gleichförmige, sondern im nach der Fläche parallel besehenen Bruche war das Glas an sich durchsichtig, aber durch eingestreute opake Lagen undurchsichtig gemacht. 1,0 Gramm des bei ca. 120° C. getrockneten Glaspulvers [ergab die Zusammensetzung Spalte 2 der Schlusstabelle].

Wie im blauen Glase, so ist auch in diesem grünen Glase das Kupferoxyd der färbende Bestandteil; ob aber neben dem Kupferoxyd auch das Eisen- oder das Manganoxydul als färbende Oxyde mit zur Grünfärbung des Glases beigetragen haben, ist nicht zu bestimmen, da die gleichen Elemente auch im blauen Glase in

*) Die in [eckige] Klammern gefassten Sätze rühren vom Herausgeber her; es sind teils Umschreibungen von Bildern, teils Kürzungen von Sätzen des Verfassers. Alles andere ist wörtliche Wiedergabe des Manuskriptes. A. J.

Digitized by Google

nahezu gleichen Mengenverhältnissen vorhanden sind und dennoch dasselbe blau ist. Weitere Untersuchungen blauer und grüner Gläser werden hierüber Licht zu bringen suchen, für den Moment weiss ich keine Erklärung darüber zu geben.*)

No. 3. **Dunkelgrünes opakes Glas.**

Glasfragment [ca. 45 mm lang, 16—37 mm breit] von 3—3½ mm Dicke. Farbe auf dem frischen Bruche dunkelgrün, aber nicht gleichartig, sondern stellenweise opak gelblich gestreift. Die stark corrodierte Oberfläche grün, blau und gelbgrün gefleckt mit offenen Bläschen, welche eine sehr unvollkommene Schmelzung verraten.**) [1,0 Gramm des bei ca. 150° C. getrockneten bläulichgrünen Glaspulvers ergab die Zusammensetzung Spalte 3 der Schlusstabelle.]

No. 4. **Gelbgeflecktes, grünes Mosaikglas.**

Glasfragment [sechseckig, von 26 bis 30 mm Diagonale] von 7 mm Dicke. Es besteht aus einer durchsichtigen grünen Glaspaste, welche eine ziemlich regelmässig angeordnete Menge opaker gelber undurchsichtiger Glasstäbchen enthält, welche in schräger Richtung das grüne Glas durchsetzen und an beiden Oberflächen nahezu das gleiche Bild zeigen. 1,0 Gramm bei ca. 120° C. getrockneten Pulvers [ergab die Zusammensetzung Spalte 4 der Schlusstabelle.]

No. 5. **Opakes rotes, sogenanntes Jaspisglas.**

Von diesem war nur ein einziges [ein Dreieck von 14 bis 16 mm Seitenlänge bildendes] Fragment von ca. 1,5 Gramm Gewicht vorhanden, welches der Analyse ganz geopfert werden musste. Im frischen Bruche wachs- bis glasglänzend, ganz opak, von zinnoberroter Farbe, einem Stück roten Siegellacks ähnlich; an den beiden Hauptflächen durch Korrosion angegriffen, von nur hellziegelroter Farbe.

Bei der Erhitzung zum Glühen im Platintiegel, zum Zwecke der Abschreckung in kaltem Wasser, zeigte sich das Glas ziemlich leicht schmelzbar. Die mechanische Vorbereitung und Pulverisierung ergab ein hellziegelrotes Pulver. Durch Lötrohrproben war entdeckt worden, dass das Färbende im Jaspisglase nicht wie ich zuerst vermutete, im Glasflusse suspendiertes Eisenoxyd, sondern Kupferoxydul war, wie es durch die Analyse dann vollkommen bestätigt wurde.

[Bei der Kalibestimmung, welche bei allen Analysen nach der „indirekten Methode", d. h. durch Bestimmung der die Gesamtmenge der Alkalien sättigenden Schwefelsäure, ausgeführt ist, wurde ein Teil des Inhalts] verschüttet, so dass diese Bestimmung nicht ausgeführt werden konnte; es bleibt also nichts anderes übrig, als das [vorher in seiner Gesamtmenge gewogene] Alkali des Glases als Natron mit 14,88 % zu bestimmen. 1,46 Gramm des Glaspulvers [ergaben die Zusammensetzung Spalte 5 der Schlusstabelle.]

Bei dem geringeren Natrongehalte dieses Glases, verglichen mit den vorigen, muss der grössere Bleioxydgehalt desselben seine Leichtschmelzbarkeit bedingen.

No. 6. **Opakes rotes, oberflächlich grünes Jaspisglas.**

Ein Plättchen [trapezförmig, von 21 bis 32 mm Länge und 26 mm Höhe] von 3½ mm Dicke. Der grüne oxydierte Ueberzug mag ca. ¼ mm Dicke betragen,

*) Anmerkung des Herausgebers: Auf die Oxydationsstufen der in den Gläsern enthaltenen Metalle konnte der Gang der Analysen kein Licht werfen.

**) Nach der Abbildung liegt ein aus mindestens zwei Glassorten zusammengesetztes Millefioriglas vor. A. J.

Digitized by Google

der rote Kern dagegen voll 3 mm dick sein. Da dieser von dem Ueberzuge nicht gereinigt werden konnte, so wurde angenommen, dass ca. $^1/_7$ des Glases das Kupfer als Oxyd, $^6/_7$ dagegen als Oxydul enthalte. . . . Der grüne Ueberzug ist stellenweise lebhaft spangrün, an anderen Stellen mehr graulich schwarz. Der rote Kern hat Glasglanz, ist vollkommen opak und von lebhaft zinnoberroter Farbe. Im abgeschreckten Zustande war das Glas dunkelbraun. Vor dem Löthrohre zeigte sich das Färbende des roten Kernes als aus Kupferoxydul bestehend, worauf schon der grüne Ueberzug deutete. [Aus der Hälfte des Glasstückes] wurden 2,565 Gramm bei 150° C. getrockneten, feingeriebenen Glaspulvers erhalten, von chokoladebrauner Farbe, welche besonders im nassen Zustande, in dunkelbrauner Nuance, auffallend war.

1,00 Gramm . . . . . dieses merkwürdigen Glases, welches eher ein Schmelz genannt werden sollte . . . ., hat folgende merkwürdige Zusammensetzung ergeben [Spalte 6 der Endtabelle]. Bei diesem äusserst schmelzbaren Glase bedingt noch weit mehr als beim vorhergehenden der bedeutende Betrag an Bleioxyd neben einem weit geringeren Gehalte an Natron, die Leichtschmelzbarkeit desselben, weshalb dieses schon ganz in die Klasse der Schmelze zu stellen ist.

[Speziell über die Kupferbestimmungen berichtet der Verf.:] Vom Filter wurde das Schwefelkupfer möglichst entfernt, dann in einem Porzellantiegel das Filter eingeäschert, das Schwefelkupfer zur Filterasche gefügt, Schwefelblumen zugesetzt und in einem doppelt verschlossenen Porzellantiegel erhitzt und nach dem Erkalten gewogen. Bei Wiederholung der Erhitzung mit Schwefel wurde das gleiche Gewicht erhalten, nämlich 0,131 Gramm Schwefelkupfer $Cu_2S$ entsprechend 0,131 Gramm Kupferoxyd. Nehmen wir an, $^1/_7$ sei als Oxyd im grünen Glasüberzuge vorhanden, so haben wir für dasselbe 0,0187 Gramm oder 1,87 % Kupferoxyd, und $^6/_7$ oder 0,1123 Gramm als Oxydul berechnet 0,1055 Gramm oder 10,55 % Kupferoxydul im rothen Kerne des Glases. Dies als vorläufige Annahme, welche durch einen besonderen Versuch der Titrierung des Kupferoxyduls durch Chamäleon in salzsaurer Lösung bestätigt werden soll.

### Titrierung des Kupferoxyduls des Glases.

Die in frühern Jahren, bei durch Säuren unzersetzbaren Silikaten angewendete A. Mitscherlich'sche Methode der Titrierung des Eisenoxydules, in der flusssauren Lösung des Silikates durch Chamäleonlösung wurde auch auf das rote Glas anzuwenden versucht, indem 1 Gramm desselben im 100 ccm Platintiegel mit 0,85 Gramm Kochsalz und einigen Kubikcentimetern Wassers angerührt, dann 5 ccm reine Salzsäure und 5 ccm rectificirte Flusssäure zugefügt wurde, wobei sich das Gemische stark erhitzte, weiss wurde durch Bildung von Chlorblei und Kupferchlorür und nach Verdünnung mit circa 50 ccm Wasser sich fast ganz klar löste. Der Zusatz des Kochsalzes diente, um das Kupferchlorür aufgelöst zu erhalten. Der Tiegelinhalt wurde noch warm in 150 ccm frisch ausgekochtem, noch warmem Wasser entleert und mit bereitgehaltenem Chamäleon sogleich bis zur roten bleibenden Färbung austitriert. Das Tags zuvor titrierte Chamäleon entsprach: 14,4 ccm Chamäleon = 0,140 Gramm Eisen oder 0,180 Gramm Eisenoxydul. Verbraucht wurden 7 ccm entsprechend 0,0888 Eisenoxydul oder entsprechend Kupferoxydul. Ziehen wir das

Digitized by Google

im Glase laut obiger Analyse vorhandene 0,0162 Gramm Eisenoxydul von 0,0888 Gramm ab, so bleiben 0,0726 Gramm Eisenoxydul entsprechend der Proportion:

$$2\,FeO : Cu^2O :: 144 : 142{,}8 = 0{,}072 \text{ Kupferoxydul.*)}$$

Es ist [vielleicht ein] Fehler bei der Titrierung vorgekommen, ich meine die warme Titrierung in einer salzsauren Lösung, indem Chlorwasserstoff das Chamäleon zu reducieren vermag.

Doch plötzlich tauchte die Möglichkeit auf, dass eine genaue Bestimmung des Kupfers in der austitrierten Flüssigkeit vielleicht einen höhern Betrag an Kupfer ergeben könnte als die Analyse. Die titrierte Flüssigkeit war ganz klar ohne die geringste Spur von Ungelöstem und von rein blauer Farbe. Es wurde circa 1 ccm Schwefelsäure zugesetzt, wobei sich schwefelsaures Bleioxyd ausschied. Der Inhalt der Platinschale, in welcher titriert worden war, wurde zur Trockne verdunstet und die in Lösung befindlich gewesene Kieselflusssäure verjagt. Die schmierige Masse wurde mit Wasser verdünnt, erwärmt, die blaue Kupferlösung filtriert und der Rückstand von Bleisulfat ausgewaschen. Das klare blaue Filtrat wurde durch einen Strom von Schwefelwasserstoff ausgefüllt und nach zweitägiger Ruhe das Schwefelkupfer filtriert und ausgewaschen. Nach dem Trocknen wurde das Kupfersulfuret mit Schwefel behandelt und gewogen; es betrug nur 0,123 Gramm, also 0,008 Gramm weniger als bei der Analyse. Die leichte und schnelle Auflösung des Glases durch das Flusssäuregemische hat den Weg gezeigt, bei wichtigen Fällen den Oxydationsgrad des Eisens im Glase zur Bestimmung zu bringen, wobei, um Fehler zu vermeiden, die Salzsäure durch Schwefelsäure zu ersetzen sein wird. Bei obiger Titrierbestimmung musste freilich Salzsäure angewendet werden, um das Kupferoxydul ohne Zersetzung in Auflösung überzuführen.

No. 7. **Durchsichtiges dunkelblaues Glas mit weissen Linien, Zeichnungen und Flecken.**

Das blaue Glas, welches analysiert wurde, bestand in durchsichtigen dunkelcyanblauen Fragmenten von verschiedener Form. Meist ist das blaue Glas an der einen Seite mit weissen Linien, Flecken und Zeichnungen verziert, welche opak sind und manchmal die ganze Dicke des Glases durchdringen, meist aber nur einseitig sichtbar sind. Die blaue Nüance des Glases, welche in das Violette spielt, ist sehr verschieden von derjenigen der bisher analysierten blauen opaken Gläser. Vor dem Lötrohre war mit dem blauen Glase keine deutliche Kupferreaktion erhältlich; das Glas blieb in beiden Flammen blau gefärbt von der eigentümlichen Farbe der Kobaltgläser. Die Oberfläche der Gläser war unversehrt und spiegelnd blank. Da die Analyse dieses Glases wohl mehr als eine Untersuchung zu erheischen schien, so wurden 5 bis 6 Gramm verschiedener Fragmente nach vorgängigem Abschrecken in Wasser, gepulvert und im Achat-Mörser feingerieben und ca. 5 Gramm Material für die Analysen gewonnen. Dass im Pulver aus dem Stahlmörser durch den Magnetstab das darin steckende, vom Mörser abgeriebene Eisen entfernt wurde, ist selbstverständlich. [Zu Analyse I. wurden 1,0 Gramm, zu Analyse II. 1,80 Gramm Pulver verwendet. Die folgende Tabelle giebt in Spalte 7 unter I. und II. deren Ergebnisse, unter III. das Mittel daraus.] Das erhaltene Kobaltoxyd im kleinen Platintiegel in

*) Das Manuskript enthält an dieser Stelle einen Rechenfehler, welchen der Herausgeber verbessert hat.

Digitized by Google

ca. 1 Gramm Borax gelöst, gab ein dunkelblaues Glas von der gleichen Farbe und Intensität der Färbung als die Probe.

Demnach wären also blaufärbende Kobalterze oder weiter bearbeitete Kobaltpräparate den Alten bekannt gewesen als Farbmaterialien für Glas, und Pellatt's Ausspruch (73 a[4]) in Bezug auf die Kunst der Alten, Glas ohne Kobalt blau zu färben, ein wenn nicht im allgemeinen unrichtiger, doch übertriebener anzusehen, indem die Darstellung der durchsichtigen blauen Gläser wohl nur in einer einzigen, oder doch in nur wenigen, besonders günstig situierten Glashütten betrieben werden konnte, da die Kobalterze überall nur selten vorkommen. Zum Schlusse bemerke ich, dass ich die Bestimmung der Kobaltmenge im Glase als den schwächsten und anfechtbarsten Teil meiner Analysen ansehe.

Analysen alt-römischer Gläser.

| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6.*) | 7. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Blaues Glas. | Grünes Glas. | Dunkelgrünes Glas. | Gelbgeflecktes grünes Mosaikglas. | Rotes Jaspisglas. | Opakrotes oberflächlich grünes Jaspisglas. | Blaues Glas. | | |
| | | | | | | | Analyse I. | Analyse II. | III. Mittel. |
| Kobaltoxyd . . | — | — | — | — | — | — | 0,80 | 0,16 | 0,48 |
| Kalkerde . . . . | 6,85 | 8,19 | 6,79 | 4,82 | 9,49 | 4,30 | 8,36 | 8,29 | 8,32 |
| Thonerde . . . . | 3,00 | 2,70 | 3,20 | 3,10 | 2,74 | 1,70 | 3,20 | 3,16 | 3,18 |
| Eisenoxydul . . | 0,54 | 0,90 | 1,62 | 1,35 | 1,17 | 1,62 | 1,17 | 1,15 | 1,16 |
| Manganoxydul . | 1,21 | 0,93 | 2,69 | 1,58 | 0,64 | — | 0,53 | 1,55 | 1,04 |
| Magnesia . . . | 0,80 | 1,70 | 1,00 | 0,80 | 2,19 | 0,40 | 0,60 | 0,42 | 0,51 |
| Zinnoxyd . . . | 1,61 | 0,60 | 0,50 | 0,60 | 1,23 | 0,30 | 0,35 | 0,33 | 0,34 |
| Bleioxyd . . . . | 3,93 | 0,37 | 0,66 | 6,22 | 6,76 | 25,75 | — | — | — |
| Antimonoxyd . | — | — | — | — | — | — | 1,04 | 1,39 | 1,32 |
| Kupferoxyd . . | 3,48 | 2,20 | 2,30 | 2,15 | 2,52 | 1,87 | 0,20 | 0,00 | |
| Kupferoxydul . | — | — | — | — | — | 10,55 | — | — | — |
| Natron . . . . . | 16,12 | 16,25 | 17,85 | 17,48 | 14,88 | 11,03 | 18,00 | 17,44 | 17,72 |
| Kali . . . . . | 0,69 | 2,26 | 1,20 | 1,04 | | 0,00 | 0,53 | 0,67 | 0,60 |
| Kieselsäure (aus dem Verlust) | 61,77 | 63,70 | 62,19 | 60,86 | 58,38 | 42,48 | 65,22 | 65,44 | 65,33 |
| Summa | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

*) Folgt man betr. des Verhältnisses der Kupferoxyde nicht Fellenberg's willkürlicher Annahme $\frac{1}{7} : \frac{6}{7}$, sondern den bei Titrierung des Kupferoxydules unmittelbar gefundenen Zahlen, so erhält man 7,2 Procent Kupferoxydul und 5,1 bez. 4,3 Procent (im Mittel 4,7 Procent) Kupferoxyd. Die getrennte Bestimmung beider Oxyde hätte übrigens wissenschaftliches Interesse nur dann gehabt, wenn vor der Analyse die Verwitterungsrinde des Glases entfernt worden wäre. A. J.



Digitized by Google

# Bericht

## über die 30. Jahresversammlung des Preussischen Botanischen Vereins zu Königsberg am 6. Oktober 1891.

Erstattet von **Dr. Abromeit.**

---

Am Tage vor der Hauptversammlung wurde das für Professor Caspary von seinen Freunden und Schülern errichtete Denkmal enthüllt. Zu dieser Feier hatten sich schon frühzeitig mehrere auswärtige Mitglieder eingefunden, die von Herrn Professor Dr. Jentzsch freundlichst eingeladen wurden, die Sammlungen der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft im Ostpreussischen Provinzial-Museum, Lange Reihe 4, in Augenschein zu nehmen. Dieser Einladung wurde gern Folge geleistet. Herr Professor Jentzsch übernahm gütigst die Führung und nun wurden die geologischen und archäologischen Schätze des Museums eingehend besichtigt. Kurz vor 5 Uhr Nachmittags begaben sich die Besucher des Museums nach dem an der Sternwarte belegenen alten Neurossgärter Kirchhof, wo sich das Erbbegräbnis Caspary's befindet, um der Einweihung des Denkmals beizuwohnen. Dort hatten sich bereits Schüler, Freunde und Bekannte des Verstorbenen, Angehörige des Lehrkörpers der Universität, sowie eine Anzahl Herren und Damen aus der Stadt eingefunden. Auch konnte man solche Leute bemerken, die als Arbeiter im Königl. Botanischen Garten zu dem Verstorbenen im Dienstverhältnis gestanden hatten. Die Begräbnisstätte war an diesem Tage mit Blumen, prächtigen Kränzen und Guirlanden, sowie Lorbeerbäumen geschmückt. Aus dieser Blumenpracht ragte zu Häupten des Caspary'schen Grabes das granitene Denkmal empor, bestehend aus einem hohen Sockel mit darauf gestellter Tafel, endigend in einer Krönung aus rötlichem Granit. Auf der Vorderseite befindet sich das von Frau Sophie Rickert, einer Grosstochter des Herrn Scharlok-Graudenz, modellierte, bei Gladenbeck-Berlin in Bronze gegossene Reliefbild des Entschlafenen. Unter dem Relief befindet sich in Stein gehauen die Inschrift:

Professor Dr. Robert Caspary
geboren den 29. Januar 1818
gestorben den 18. September 1887
Direktor des Botanischen Gartens von 1858 bis 1887.

Weiter unten in mattgehaltener Schrift:

Gewidmet von seinen Freunden und Schülern.

Eingeleitet wurde die Feier durch einen von Herrn Professor Praetorius aus Konitz gedichteten Choral, den ein hiesiger Männergesangverein vortrug. Sodann hielt Herr Professor Praetorius in warm empfundenen Worten eine Gedächtnisrede auf den Dahingeschiedenen, worin er die unauslöschlichen Verdienste des Verstorbenen um die Wissenschaft und um den Preussischen Botanischen Verein in gebührender Weise würdigte. Herr Pfarrer Gundel von der Neurossgärter Gemeinde segnete hierauf das Denkmal ein und nachdem noch ein Gebet gesprochen worden war, schloss die feierliche Einweihung mit dem Choral: „Christus, der ist mein Leben". — Auf dem Heimgange wurde noch ein bemerkenswerter botanischer Fund constatiert. Es ist dieses Impatiens parviflora DC., welche in grösserer Zahl am Zaun des alten Neurossgärter Kirchhofs nach den Anlagen des Verschönerungsvereins zu bemerkt wurde. Wie lange diese ostasiatische Species, welche aus Gärten ab und zu verwildert, dort sich befunden haben mag, konnte nicht ermittelt werden, doch deuteten die

Digitized by Google

vielen und stattlichen Exemplare bereits auf eine Einbürgerung hin. Uebrigens ist dies nicht der einzige Standort von Impatiens parviflora in und um Königsberg. Caspary hat die Pflanze schon 1884 in der Altstädtischen Holzwiesenstrasse bemerkt; auch wurde sie schon lange im botanischen Garten beobachtet, wo sie ohne Zuthun des Menschen an mehreren Stellen wuchert. Neuerdings ist sie auch im Glacis zwischen dem Ausfallthor und dem Holländer Baum gefunden worden. In unserem Gebiet ist die Pflanze schon seit vielen Jahren in Marienwerder beobachtet, woher sie dem Referenten noch im verflossenen Jahre durch unser eifriges Mitglied, Herrn Oberlandesgerichtssekretär Scholz zugesandt wurde. Sie ist ferner auch bei Danzig beobachtet worden. — Von einer botanischen Exkursion musste diesmal wegen der knapp bemessenen Zeit Abstand genommen werden. Am Abende versammelten sich hiesige und auswärtige Mitglieder des Vereins nebst einigen Gästen zur geselligen Unterhaltung sowie Vorbesprechung von Vereinsangelegenheiten in den Räumen des Artushofes am Domplatz.

Die Hauptversammlung wurde vom Vorsitzenden des Vereins, Herrn Professor Praetorius, um 9 Uhr früh im kleinen Saale des Artushofes mit einer Begrüssungsrede eröffnet. Es wurden dann Schreiben von den Herren Landeshauptmann von Stockhausen und Oberbürgermeister Selke verlesen, welche ihr Fernbleiben von der Versammlung entschuldigten. Herr Oberbürgermeister Selke hatte Herrn Stadtrat Brinkmann als seinen Vertreter entsandt, welcher auch bereits am Vorabende die Versammelten durch sein Erscheinen geehrt hatte. Herr Landrat Dr. Schnaubert in Pillkallen hatte an die Versammlung ein Schreiben gerichtet, in welchem er zur Untersuchung der Flora des Pillkaller Kreises freundlichst einladet und den Vereinszwecken seine Unterstützung zusagt.

Nach Erledigung dieser Angelegenheiten berichtete der Vorsitzende über die statistischen Verhältnisse des Vereins. Es verbleiben dem Verein nach manchen Verlusten durch Todesfall und Austrittserklärungen noch 346 Mitglieder. Durch den Tod wurden dem Verein fünf Mitglieder entrissen: Fräulein Châles de Beaulieu in Graudenz, Fräulein Marianne Caspary von Königsberg (Schwester unseres verewigten Vorsitzenden), Dr. Dewitz, Kustos am Museum für Naturkunde zu Berlin, Dr. Reuter in Glarus und Dr. Otto Tischler in Königsberg. Die Versammlung ehrt das Andenken der Verstorbenen durch Erheben von den Plätzen.

Mit Worten des Dankes erwähnt der Vorsitzende, dass der ostpreussische Provinziallandtag in hochherziger Weise dem Verein auch in diesem Jahre eine Subvention von 900 Mark zukommen liess, wodurch derselbe seine Zwecke in beabsichtiger Weise fördern konnte, denn mit Hilfe dieser Unterstützung sowie aus eigenen Mitteln hat der Verein die Flora der Kreise Goldap und Tuchel — letzteren ergänzend — untersuchen lassen. Für die Unterstützung unseres Sendboten wird Herrn Landrath von Jachmann der Dank der Versammlung ausgesprochen. Sonstige botanische Forschungen innerhalb des Vereinsgebiets wurden von mehreren Mitgliedern wie alljährlich privatim unternommen und die dabei gewonnenen Resultate dem Verein zur Verfügung gestellt, wie der Bericht im Nachstehenden ausweisen wird.

Der wissenschaftliche Teil der Versammlung begann mit den Vorträgen der Specialforscher über ihre diesjährigen Beobachtungen und Funde.

Zunächst erteilte der Vorsitzende Herrn Professor Dr. Lürssen das Wort zu einem Vortrage über seine botanischen Forschungen, welche er vorzugsweise in den Kreisen Elbing, Danzig und Neustadt unternommen hat, teilweise begleitet von Herrn Hauptlehrer Kalmuss. Der Vortragende hat namentlich den Gefässkryptogamen des genannten Gebiets die eingehendste Beachtung gezollt und dabei viele bemerkenswerte und seltene Formen konstatiert. So wurde von ihm im Kreise Elbing das grosse Equisetum Telmateja Ehrh. fr. frondescens A. Br. in einer quelligen Seitenschlucht und an den Hängen des Hommelthales zwischen dem Gross-Wesselner Hammer und der Oelmühle mit Uebergang zu fr. serotina A. Br. und mit dieser zusammen gefunden. Ferner letztere Form im Thale der Hoppenbück zwischen Roland und Bieland; fr. polystachya und prolifera, am Abhang des Hommelthales beim Gr. Wesselner Hammer, sowie im Thal der Hoppenbück und noch anderwärts. In der Dörbecker Schweiz waren folgende Mildeschen Formen von E. Telmateja zu bemerken: ramulosa, brevis (die bei uns häufigere Form) neben der seltneren gracilis. Daselbst wurden ausserdem von Equisetum pratense Ehrh. die Form nana Milde in Uebergängen durch fr. aprica Aschs. zu fr. umbrosa viridis Klinge konstatiert. Von dem bei uns weit verbreiteten und nicht seltenen Farn Athyrium Filix femina Rth. entdeckte Herr Pro-



Digitized by Google

fessor Lürssen die sehr seltene und für Deutschland neue Form latipes Moore*). Dieselbe wurde sowohl in der Stagnitter Schlucht bei Elbing, als auch in der Elbinger Kämmereiforst bei Schönmoor beobachtet. A. Filix femina fr. latipes Moore ist bis jetzt nur in England und zwar bei Doncaster in der Grafschaft Yorkshire gefunden worden und weicht habituell von der var. multidentata Döll. durch den dreieckigen Umriss der Laubblätter ab. — Der Frost hatte auch im verflossenen Jahre auf die Farnblätter formverändernd eingewirkt. Derartige Frostformen hatte der Vortragende von dem bekannten Wurmfarn Aspidium Filix mas Sw.**) eine Anzahl in der Stagnitter Schlucht, in der Dörbecker Schweiz und in Stegendorf gesammelt. Namentlich freiliegende Farnblätter sind durch Nachtfröste derartig beschädigt worden, dass sie in ihrer Gestalt vom gewöhnlichen Aussehen erhebliche Abweichungen zeigen. So sind Aufrollung, Verkümmerung einzelner Fiederteile sowie Bräunung der Blätter die gewöhnlichen Folgen der Frostwirkung. — Von bemerkenswerthen Phanerogamen wurde Melica uniflora C. an einem neuen, jetzt einzigen Standorte, in der Stagnitter Schlucht, festgestellt. — In der Umgegend von Danzig beobachtete der Vortragende an der Möwenschanze bei Weichselmünde fast mannshohe Exemplare von Equisetum hiemale L. und bestätigt das Vorkommen von Aspidium cristatum × spinulosum (= A. Bootii Tuckerm.) bei Heubude. Die von Herrn Professor Bail am Heubuder See unfern eines Etablissements 1889 entdeckte Osmunda regalis konnte daselbst nicht mehr bemerkt werden und ist wahrscheinlich von Farnliebhabern ausgerottet worden. In der Olivaer Forst wurde das seltene Aspidium montanum (Vogl.) Aschs. im Distrikt 23b gegen Bärenwinkel (älterer Standort Klinggräffs) am Wege, der nach dem Leipziger Weg führt, gefunden. Auch in der Danziger Umgegend wurden viele Schachtelhalmformen beobachtet. So namentlich Equisetum pratense Ehrh. fr. pyramidalis, E. arvense fr. nemorosa in fr. pseudo-silvatica übergehend u. a. m. — Im Kreise Neustadt wurde die äusserst seltene Varietät des Waldschachtelhalms Equisetum silvaticum fr. polystachya Milde***) am Pentkowitzer Kirchensteig unter normalen Exemplaren gefunden. Dieselbe zeichnet sich durch ährentragende Wirteläste aus. Diese sekundären Aehren sind teils an einzelnen Aesten nur hin und wieder, teils aber auch recht zahlreich entwickelt. Das eine Exemplar dieses Waldschachtelhalms weist sogar 33 solcher Sekundärähren auf! Je häufiger aber die Sekundärähren an an einem Exemplar auftreten, desto kleiner sind sie im Vergleich zur Hauptähre, obgleich sie sich in anatomischer und physiologischer Hinsicht vollkommen gut entwickelt haben und keimfähige Sporen erzeugen. — Vom gemeinen Ackerschachtelhalm Equisetum arvense wurde die monstrose Form mit gabelteiliger Aehre (furcata) in einem Exemplar auf einem Acker bei Sagorsch gefunden, vorgelegt. Das sehr seltene und in unserm Gebiet nur hier beobachtete Aspidium lobatum wurde ausser an dem alten auch noch an einem 1 km davon entfernten neuen Standorte bei Neustadt konstatiert; ausserdem Lycopodium complanatum L. fr. Chamaecyparissus A. Br. an einem neuen Standorte im Walde südlich von der Försterei Pentkowitz entdeckt. Auch im Kreise Neustadt hat der Vortragende Frostformen von Aspidium Filix mas, wie fr. erosa, furcata etc. beobachtet. — Im Lieper Ellernbruch bei Königsberg wurden auf einem Ausfluge zahlreiche Frostformen von Athyrium Filix femina Rth. gesammelt und an dem vom Referenten 1884 bei Gumbinnen entdeckten Standorte des Equisetum variegatum Schleich. die für Preussen neuen Mildeschen Formen caespitosa, elata uns bivaginata konstatiert.

Hierauf erstattete der erste Schriftführer des Vereins, Herr Konrektor Seydler-Braunsberg, nach seinem Tagebuche: Bericht über seine in den Kreisen Braunsberg und Heiligenbeil 1891 fortgesetzten botanischen Untersuchungen.

„Trotz meines hohen Alters und des oft ungünstigen Wetters habe ich, Gott sei Dank auch in diesem Jahre meine Forschungen auf dem Gebiete der Botanik in gewohnter Weise fortsetzen können. Und fand ich auch nichts Neues, so genoss ich doch die Freude, neue Standörter von seltenen Pflanzen in unserem Vereinsgebiete wieder aufzufinden; auch haben Freunde und Freundinnen der Botanik mich durch Zusendung seltener Pflanzen erfreut, denen ich hiermit meinen

---

*) Schriften der Physik.-ökonom. Gesellschaft zu Königsberg. Jahrg. XXXII, 1891. Sitzungsber. S. 42.

**) A. a. O. S. 44.

***) A. a. O. S. 43.

Digitized by Google

schuldigen Dank ausspreche. Wie im vorigen Jahre, so will ich auch diesmal wieder meine botanischen Forschungen in Form eines Tagebuches mittheilen und schliesslich die von mir gesammelten und mir zur Bestimmung zugeschickten Pflanzen verteilen.

Schon am 24. Mai blühte in meinem Garten die vor mehreren Jahren von mir auf den Plicker Höhen bei Gumbinnen gesammelte Anemone silvestris L., die sich sehr vermehrt hat und jetzt hier eine beliebte Zierpflanze geworden ist. Ebenso Astrantia major L., Thalictrum aquilegifolium L., Asperula odorata L., Paris quadrifolius L. und noch andere in den Garten verpflanzte wildwachsende Gewächse. — Am 25. Mai sammelte ich bei Braunsberg an der Ziegelei Arabis arenosa Scop., Stenophragma Thalianum Celk., und in der Nähe des evangelischen Kirchhofs Gagea pratensis Schult.; am 29. Mai auf der Au am rechten Passargeufer Cerastium arvense und die seit einiger Zeit von Osten her hier eingewanderte Bunias orientalis L., welche sowohl hier als auch an der Chaussee zwischen dem Bahnhof und der Windmühle alljährlich wieder erscheint und in meinem Garten verpflanzt, üppig gedeiht und eine Höhe von 1 Meter und darüber erreicht. — Am 31. Mai — meinem 80. Geburtstage — erfreute mich Herr Apotheker Fahrenholz in Mehlsack durch Uebersendung schöner Exemplare von Cypripedium Calceolus L. aus dem Walschthale und Fräulein Schröter mit Cardamine impatiens von ebendaselbst, welche seltene Pflanze ich im Gebiete noch nicht selbst beobachtet habe. Einige Tage später erhielt ich wieder eine Sendung interessanter in der Königlichen Tabrücker Forst bei Mohrungen von Frau Magda Gerss gesammelte Pflanzen unter anderen Seltenheiten Cytisus ratisbonensis Schäff. und Crepis praemorsa. In derselben Zeit stand bereits in meinem Garten die von der Westerplatte bei Danzig hierher verpflanzte Impatiens parviflora DC. in voller Blüte. Auch wurden mir wieder Anfangs Juni von Fräulein Elis. Gerss aus der Umgegend von Sensburg Pflanzen im frischen Zustande eingeschickt, von welchen ich nur Vicia tenuifolia Roth*), Anemone silvestris L., Polygala comosa Schr., Helianthemum Chamaecistus Mill. und Botrychium Lunaria Sw. nennen will. Bald darauf folgte von derselben Dame eine zweite Sendung von Pflanzen von Lithospermum officinale L., Stachys recta L. und Ajuga genevensis. Es trat nun eine Zeit ein, in der ich wegen Unwohlsein und des unbeständigen Wetters nur kleine Exkursionen unternehmen konnte. Die am 7. Juli nach dem Braunsberger Stadtwalde unternommene Exkursion war aber nicht sehr ergiebig an seltenen Pflanzen. Ich nenne nur Ranunculus polyanthemos L., Sanicula europaea L., Betonica officinalis var. hirta Leyss. Am 18. Juli verweilte ich mehrere Stunden in dem benachbarten Gute Böhmenhöfen, um mit dem Besitzer desselben Herrn Höpfner einen botanischen Spaziergang durch den Mühlengrund und die damit zusammenhängenden Schluchten zu unternehmen. Wir sahen und sammelten Ervum silvaticum Petrm., Daphne Mezerēum L. mit Früchten, Asarum europaeum L., Impatiens noli tangere L., Salix nigricans Sm., Polypodium vulgare L., Onoclea Struthiopteris Hffm. u. a. — Die Zeit vom 19. bis 22. Juli wurde bei Herrn v. Brandt in Rossen verlebt und soviel es das Wetter gestattete, die dortige Umgegend botanisch untersucht. Ich sammelte auf dem Mühlenberge Hieracium umbellatum L. var. linariifolium, Hypochoeris glabra L., Hypericam perforatum var. angustifolium, Vincetoxicum officinale Mnch., Spergula Morisonii Bor., fand aber zu meinem Bedauern von Sempervivum soboliferum, das sonst hier sehr zahlreich vorkam, nur wenig Exemplare. Dies kommt daher, dass diese Pflanze vom Volke öfter als Hausmittel gegen Ohrenleiden dient und deshalb gesammelt wird, was ihre Ausrottung zur Folge haben muss. Im Walde zwischen Rossen und Gerlachsdorf fand ich Monotropa Hypopitys L. und Polypodium vulgare L. — Den 26. Juli wurde mit Fräulein Lemke von Gerlachsdorf aus eine Excursion nach dem am frischen Haff gelegenen Königl. Forstrevier Büsterwald unternommen und unter anderen Pflanzen Cakile maritima L., Ononis repens L., Verbascum Thapsus L., Geranium molle L., Carlina vulgaris L. und Achillaea Millefolium L. var. lanata Koch gesammelt. — Am 1. August folgte ich einer Einladung des Herren von Schlemmer-Keimkallen, um hier die Umgegend nach langer Zeit wieder einmal botanisch zu durchforschen. Am längsten verweilte ich auf dem grossen mir noch unbekannten Torfbruche zwischen Keimkallen und dem Haffe, das vielleicht noch kein Botaniker besucht hat. Ich fand hier eine ziemliche Anzahl seltener Pflanzen, unter anderen Liparis Loeselii, eine Orchidee, die ich selbst in den Kreisen Brauns-

*) Dadurch wird die alte Angabe des Dr. Thienemann in Patze Meyer Elkan's Flora von Preussen S. 536 bestätigt. A.

Digitized by Google

berg und Heiligenbeil noch nicht beobachtet habe, ferner Epipactis palustris Crntz., Hypericum tetrapterum Fr. Epilobium hirsutum L. und als neu für die genannten Kreise Veronica Anagallis L. var. anagalloides Guss. — Am 7. August wurde ich wieder durch Frau Magda Gerss-Sonnenberg durch eine Sendung in der Königl. Taberbrücker Forst gesammelter Pflanzen erfreut, unter welchen sich Polygala amara L. und die sehr seltene Orchidee Epigogon aphyllus Sw. befanden. — Auf einem Spaziergange am 12. August nach Rodelshöfen fand ich am Wege hinter dem Lehrerseminar blühend Elssholzia Patrini Gcke und Nicandra physaloides Grtn. — Am 18. August begab ich mich nach Streitswalde im Kreise Heiligenbeil, um mit dem Besitzer dieses Gutes Herrn Marquardt die dortige mir noch unbekannte Umgegend botanisch zu untersuchen. Leider war die Ausbeute im Ganzen nicht sehr ergiebig. Wir sammelten in dem an die Königliche Forst Damerau grenzenden Gutswalde Senecio silvaticus L. mit Uredo Senecionis, Carlina vulgaris L., Clavaria flava H.; im Erlenbruch Eupatorium cannabinum L., Hypericum tetrapterum Fr., Epilobium hirsutum L., Parnassia palustris u. a. m. Bei einer am 28. August unternommenen Fahrt nach Frauenburg wurde der Domberg besucht. Unter den hier blühenden Pflanzen waren es besonders die Armeria vulgaris, Veronica spicata L. und riesige, vielästige, ein Meter und darüber hohe Exemplare von Verbascum thapsiforme Schr. Auch suchte ich noch den bekannten Standort der Aristolochia Clematitis L. am Wege nach Rautenberg auf und sah hier zahlreiche Exemplare, aber schon im verblühten Zustande. Am meisten erfreute mich aber das Wiederauffinden von Asplenium Ruta muraria L. an der Mauer der katholischen Pfarrkirche. — Kurz vor meiner Fahrt nach Frauenburg empfing ich wieder von Fräulein Elis. Gerss verschiedene bei Sensburg gesammelte Pflanzen, von welchen mir besonders Campanula bononiensis L. und Reseda lutea L. sehr willkommen waren. Am 25. August sammelte ich am rechten Passargeufer an der Ziegelei bei Braunsberg Cyperus fuscus L., am 29. an dem mir bekannten Standorte in der Nähe der Kl. Mühle Dianthus superbus L. in schönster Blüte. — Indem ich meinen diesjährigen Exkursionsbericht schliesse, teile ich noch mit, dass mir Herr John Reitenbach-Zürich aus der Schweiz Ceratocephalus falcatus Pers. und Herr Rentner Zarniko von hier ein schönes Exemplar von dem schwefelgelben Löcherschwamm (Polyporus sulphureus) übersandten."

Herr Rentner Kühn-Insterburg berichtet unter Vorlegung seiner bemerkenswertesten Funde über seine diesjährigen Exkursionen um Insterburg, Darkehmen und Goldap. Aus seinem Vortrage verdient hervorgehoben zu werden, dass er die sehr seltene und in Deutschland bisher nur an wenigen Stellen in Ostpreussen beobachtete Glyceria remota Fr. im Insterburger Stadtwalde in Begleitung des Sendboten des Vereins, Herrn Cand. phil. Schultz, gefunden hat. Desgleichen hat er Cirsium rivulare Lk. in der Eichwalder Forst auf einer Wiese entdeckt und demonstriert unter anderm auch sehr eigentümliche Formen des Pfeilkrautes, von denen die fr. vallisneriaefolia Coss. et Germ. mit bandartigen Blättern die auffallendste ist. Herr Kühn hat ausserdem eine sehr eigenartige, an den Potamogeton lucens γ) longifolius Gay erinnernde Form des P. fluitans in der schnellfliessenden Angerapp bei Darkehmen gesammelt. Die Schwimmblätter dieser Form sind langgestielt und ihre Spreiten schmal-lanzettlich nach beiden Enden zugespitzt. Schliesslich giebt Herr Kühn eine Anzahl sehr interessanter Pflanzen an die Versammelten ab.

Der Berichterstatter hat im vergangenen Sommer in der Umgegend von Königsberg und namentlich um Metgethen botanisiert. Von seinen Funden ist am bemerkenswertesten Cnidium venosum Koch in einem Wäldchen bei Metgethen in mässiger Zahl festgestellt. Diese Umbellifere galt noch 1866 für sehr selten, denn der verstorbene C. J. v. Klinggraeff schreibt von ihr in seinem zweiten Nachtrag zur Flora von Preussen S. 94 ff.: „Selten und bisher nur im südlichsten Gebiet. Ausser bei Thorn, auch Poln. Crone bei Thiloshöhe und Bromberg, Gliencke und Bodzanowoer Forst. Kühling! Culm zwischen Battlewo und Kamlarken. Nowicki! Lyck: Bruchwiesen hinter dem Amt, im Birkenwäldchen und sonst. Sanio!" — H. v. Klinggraeff bringt im „Versuch einer topographischen Flora Westpreussens" 1880 folgende neue Standorte für Cnidium venosum: „Pelplin am Ferseufer unterhalb Raikau. Caspary! und bei Thorn Nowicki!" Durch die Thätigkeit unseres Vereins wurde seitdem die Pflanze in folgenden Kreisen an neuen Standorten konstatiert: Kreis Tuchel (3 St.), Schwetz (6 St.), Schlochau (3 St.), Neustadt (bei Zarnowitz), Kulm (15 St.), Thorn (7 St.), Briesen (5 St.), Neidenburg (5 St.), Ortelsburg (7 St.), Johannisburg (2 St.) und Goldap. (Siehe system. Zusammenstellung!) Der Metgether Standort ist bis jetzt der nördlichste in Ostpreussen und liegt fern ab von den andern Fundorten. Sodann teilte Referent mit, dass es ihm geglückt ist, auf seinen Streifzügen

Digitized by Google

einige interessante Pflanzenmischlinge zu entdecken, die sich bisher der Beobachtung um Königsberg zum Teil noch nicht dargeboten haben. So wurde Melandryum album × rubrum (= M. dubium Hmpe) gesammelt bei Speichersdorf, Metgethen, an zwei Stellen, bei Vierbrüderkrug und am linken Ufer des Mühlenfliesses zwischen Ludwigsort und Patersort im Kreise Heiligenbeil. Der Bastard befand sich in der Regel unfern von Gebüschen an solchen Orten, die seiner Entstehung günstig sein mussten; auch waren die reinen Arten in der Umgebung zu bemerken. Die Blumenkronen des Bastards sind etwas grösser, als diejenigen von Melandryum rubrum. Der Pollen zeigte neben guten auch schlechte Körner und an den Blütenstielen befanden sich unter den Zotten einzelne Drüsenhaare eingestreut. — Im Vorüberfahren bei Benutzung der Pillauer Eisenbahnstrecke fiel dem Referenten ein Weidenstrauch nahe dem östlichsten Gehöft von Lawsken auf. Bei näherer Besichtigung erwies er sich als der hier noch nicht beobachtete seltene Weidenbastard Salix amygdalina × viminalis. α) Trevirani Spr. Die meisten Früchte desselben abortieren und nur sehr selten konnte eine ausgebildete Fruchtkapsel gefunden werden, von der es zweifelhaft bleiben musste, ob ihre Samen keimfähig sind oder nicht. Nachträglich bemerkte Referent noch mehr Exemplare dieses Bastards in den Gärten des Dorfes Lawsken, sowie am Bache bei der Neuen Bleiche. Höchst wahrscheinlich ist derselbe wie in den Gärten, auch an der Pillauer Bahnstrecke angepflanzt. Ueber die Herkunft konnte Referent nichts Bestimmtes ermitteln. Alnus incana D. C. ist nebst ihrem Bastarde A. glutinosa × incana = A. pubescens Tausch in mehreren Exemplaren an dem Wege vom Bahnhof Metgethen bis zum Bärwalder Fliess schon seit längerer Zeit angepflanzt. Das stärkste Exemplar des Bastards, ein ca. 30 Fuss hoher Baum, welcher sich nahe über dem Boden in zwei starke Aeste theilt, befindet sich an der Brücke SW. vom Waldschlösschen Metgethen am Bärwalder Fliess. — Am rechten Ufer des Landgrabens zwischen dem Philippsteich und Apken bemerkte Referent unter sehr vielen Exemplaren von Galeopsis Tetrahit (sehr kleinblütig), G. speciosa Mill. und G. pubescens Bess. sehr üppige Exemplare einer Galeopsis, welche den Blüten nach ein Mischling zwischen G. speciosa und G. pubescens sein musste. Weitere Vergleiche und Untersuchungen des Pollens bestätigten diese Vermutung. Die Blüten des Bastards sind gross, etwa so gross wie bei normaler Galeopsis speciosa und G. pubescens. Von ersterer unterscheiden sie sich jedoch durch die lebhaft rosa gefärbte Oberlippe, und von letzterer durch den viereckigen grossen violetten Fleck auf der Unterlippe. Die Form der Blätter erinnert durch die Nervatur und den Blattgrund an G. pubescens, doch ist die Basis der Lamina lange nicht so abgerundet und zeigte niemals Neigung zur Herzförmigkeit wie bei letzterer. Der Stengel war in der Inflorescenz drüsen- und striegelhaarig, während er an den mittleren und unteren Teilen sehr spärliche Borstenhaare zeigte. — Eine sehr beachtenswerthe und für das Gebiet neue Varietät des Polygonatum multiflorum (L) All. wurde vom Referenten im Gebüsch am Nordrande der Wegstrecke Metgethen-Landtkeim in einigen Exemplaren gefunden. Es ist dieses: Polygonatum multiflorum All. b) bracteatum (Thomas als Art) Döll., mit zum Teil laubartigen Tragblättern an den Blütenständen. Da diese Abänderung neuerdings im IX. Jahrgang der Deutschen botanischen Monatsschrift p. 150 ff. von Geisenheyner beschrieben worden ist, so möchte es angezeigt sein, hier nähere Angaben über unsere Pflanze zu machen, damit Vergleiche zwischen beiden Pflanzen angestellt werden können. Im Allgemeinen kann von unseren Exemplaren gesagt werden, dass sie, abgesehen von der laubartigen Entwickelung einzelner Tragblätter im Uebrigen normal waren. Auch waren die Blütenstände höchstens mit vier, aber nie mit zehn Blüthen, wie bei der Geisenheynerschen Pflanze*), versehen. Die Tragblätter waren durchaus nicht gleichmässig laubartig entwickelt, wie aus folgender Tabelle hervorgeht, auch zeigten sie meist eine Krümmung, wodurch sie konkav wurden.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pflanze | A. | 1. | Blütenstand | 3blütig | von unten mit | 1 | Tragblatt | von | 6 | mm | Länge | und | ca. | 1 | mm | Breite. |
| = | B. | 1. | = | 2 | = | = | = | 1 | = | = | 6 | = | = | = | 1 | = | = |
| = | A. | 2. | = | 3 | = | = | = | 1 | = | = | 10 | = | = | = | 2,5 | = | = |
| = | B. | 2. | = | 3 | = | = | = | 2 | = | = | 40 | = | = | = | 8 | = | = |
| | | | | | | | | | | | 1 | = | = | = | 0,5 | = | = |
| = | A. | 3. | = | 4 | = | = | = | 1 | = | = | 18 | = | = | = | 4 | = | = |
| = | B. | 3. | = | 4 | = | = | = | 1 | = | = | 4 | = | = | = | 0,5 | = | = |

*) Im Wäldchen Lendel bei Kreuznach.

Digitized by Google

| | | |

Selbstbefruchtung ein, sobald Insektenbesuch (Vespiden und Dipteren) mangelt und dieses ist auch die gewöhnliche Form, wie sie in den Floren beschrieben und abgebildet wird. Müller unterscheidet dann noch eine Mittelform zwischen den beiden beschriebenen Formen, bei welcher entweder der Blütengrund nur teilweise rot oder nur die Staubfäden allein gefärbt sind, wobei der Griffel die Staubfäden nur sehr wenig überragt. Bei uns hat Referent alle drei Formen am Landgraben und an geeigneten Stellen der Fritzenschen Forst bei Gr. Raum beobachtet. Im Walde südlich vom Bahnhof Löwenhagen war dagegen die fr. Klinggraeffii vorherrschend. Da es von Wichtigkeit war, zu erfahren, ob um Marienwerder, wo Klinggraeff viel botanisierte, die erste Form nur allein oder mit den anderen vermischt vorkomme, bat Referent unser Mitglied, Herrn Oberlandesgerichts-Sekretär Scholz, hierüber Ermittelungen anzustellen. Derselbe teilte Referenten im Briefe am 6. September hierüber folgendes mit: „Was die Lysimachia betrifft, auf deren Vorkommen ich achten sollte, so kann ich Ihnen mitteilen, dass die Form mit dem rotbraunen Fleck am Grunde der Kronlappen hier (um Marienwerder) sehr häufig vorkommt. Man kann aber sagen, dass weder die eine, noch die andere Form das Uebergewicht hat. Es will mir ferner scheinen, als ob Pflanzen, welche den Sonnenstrahlen mehr ausgesetzt sind, als andere, eine lebhaftere Färbung der Blumenkronen zeigen. Diese Art habe ich beobachtet längs des Liebeflusses und an den meisten Gräben in unmittelbarer Nähe Marienwerders (fr. Klinggraeffii). Dagegen habe ich in der grossen Parowe bei Sandhübel nur die ungefleckte Art konstatiert. Bis jetzt reichen meine Beobachtungen nur bis zum jenseitigen (linken) Weichselufer bei Kurzebrack. Dort fand ich ein Exemplar der fr. Klinggraeffii. — Ich kann aber nicht umhin, eine Erscheinung hervorzuheben, die ich bei meiner jüngsten Anwesenheit in Graudenz beobachtet habe. Dort habe ich zahlreiche Pflanzen von Lysimachia vulgaris untersucht, darunter auch solche in Herrn Scharloks Garten, und gefunden, dass dort, wo eine lebhafte Färbung der Staubblätter vorhanden ist, die Blumenkronlappen die Neigung haben (am Grunde), einen rothbraunen Punkt oder Strich zu zeigen. Herrn Scharlok habe ich aus seinem Garten eine solche Blüte gezeigt, bei der dieser Strich mit blossem Auge sehr gut zu sehen war und der nicht etwa von verstreutem Pollen herrührte.“ Herr Kühn hat bei Insterburg ebenfalls beide Formen beobachtet und die Sendboten haben auf ihren Exkursionen ebenfalls auf diese Formen geachtet. Sehr auffallend ist ferner das Auftreten des offenbar mit fremdem Samen eingeschleppten Ranunculus Steveni Andrzj. β) nemorivagus (Jord.) Beck um Königsberg. Bis jetzt wurde derselbe vom Referenten auf Wiesen am frischen Haff bei Hafestrom und bei Metgethen konstatiert. Ausserdem wurden sehr breitlappige Formen von R. acer, entsprechend der fr. serotina Wiem et Gr. um Königsberg beobachtet. — Verbascum phlomoides L. dürfte von V. thapsiforme Schrad. kaum als Art zu trennen sein, wie dieses zuerst G. F. W. Meyer, Flora Hannoverana excursosia p. 38 äusserte und auch bereits Flückiger und Franchet, sowie neuerdings Schumann und Meyer*) annehmen. Referent fand im verflossenen Sommer auf einem Felde bei Hafestrom Exemplare von typischem Verbascum phlomoides L. mit sitzenden und nicht herablaufenden Blättern, daneben aber auch andere Exemplare, bei welchen die Blattspreiten mehr oder weniger an den Stengeln herabliefen, so dass es bei manchen Pflanzen schwer zu sagen war, ob sie noch zu V. phlomoides oder zu V. thapsiforme gehörten. Wenn sich nicht andere Merkmale der Unterscheidung dieser beiden Arten bieten, als nur das Verhalten der Blattränder, so haben sie kein Recht, verschiedene Species zu bilden. In den Aussaaten im hiesigen botanischen Garten waren ähnliche Verhältnisse, wie die oben geschilderten, an V. phlomoides zu beobachten. Sonstige bemerkenswerthe Funde des Referenten befinden sich in der systematischen Zusammenstellung weiter unten.

Referent verliest Schreiben von mehreren Mitgliedern, denen es nicht vergönnt war, an der Versammlung persönlich teilzunehmen. Dieselben entbieten den Versammelten beste Grüsse und die Ausbeute ihrer Exkursionen. Zunächst werden die sauber präparirten Pflanzen unseres alten, hochverehrten Mitgliedes Herrn Scharlok-Graudenz an die Anwesenden abgegeben. Leider konnten die von ihm beobachteten Verhältnisse der Wurzelstockbildung bei Ranunculus nemorivagus Jord. und der verwandten Formen wegen Mangel an Zeit nicht genügend dargelegt werden. Herr Scharlok wird uns aber wohl in nicht zu ferner Zeit die Ergebnisse seiner Beobachtungen zur Veröffentlichung übergeben. Herr Lehrer Georg Frölich-Thorn hatte unter Anderen ein Exemplar von Aristolochia

*) Berg und Schmidt, Atlas der officinellen Pflanzen. 2. Aufl. Herausgegeben von Arthur Meyer und K. Schumann. Leipzig 1892. p. 74.



Digitized by Google

Clematitis L. mit wallnussgrosser Frucht (bekanntlich fruchtet die Pflanze sehr selten) eingesandt nebst einem Bericht über die bemerkenswertheren Funde im Vereinsjahre 1890/91: „Vor meiner Heimkehr von der vorigen Versammlung besuchte ich meinen Schwager in Berent. Unterwegs bemerkte ich längs der Bahnstrecke Hohenstein-Berent zerstreut Ulex europaeus. Auf Kartoffeläckern in Berent Lamium intermedium und Stachys arvensis. Zu Hause angelangt, sammelte ich in der Nähe der Lehmgruben der hiesigen Stadtziegelei Erigeron acer v. serotinus Weihe. — Acker zwischen Mocker und Rubinkowo: Anthemis ruthenica. Am 24. April cr. besuchten mich die Herren: Professor Ascherson-Berlin und Oberlehrer Spribille aus Inowrazlaw, mit denen ich mich in Begleitung der Mittelschullehrer Hirsch und Sieg von hier nach dem Standorte der Anemone nemorosa v. coerulea bei Papau begab. Die Stelle war abgeholzt und darauf Reisig und Holz gelagert, so dass die Pflanze nicht festgestellt werden konnte. Dagegen fanden wir Hepatica triloba fr. purpurea und unter Pulsatilla patens einzelne Exemplare der fr. nutans m. — Am 30. April brachte mir Herr Hirsch Anemone nemorosa fr. purpurea aus dem Wäldchen bei Rudack. — Am 5. Juni fand ich N. von Fort IV unter Geum rivale × urbanum fr. Wildenowii drei Exemplare mit gefüllten Blüten, welche von Hochblättern umgeben waren. — Den 8. Juni in Begleitung des Herrn Hirsch am Bahndamm der Oberschlesischen Eisenbahn W. von Schlüsselmühle, an einer Stelle, wo ich bereits in früheren Jahren Poterium polygamum und Bromus erectus in Menge gefunden hatte: Crupina vulgaris und Medicago minima fr. viscida eingeschleppt. — Den 15. Juni mit Herrn Dr. v. Klinggraeff-Langfuhr ebendaselbst Asperula glauca (neu für das Gebiet!) — Den 20. Juni am Neustädtischen Friedhofe Lycium halimifolium Mill. — Den 25. Juni in der Ziegeleikämpe Thalictrum flavum, Rhamnus cathartica, Alnus glutinosa × incana. — Den 6. Juli Grabia'er Forst. Belauf Dziwak Jagen 101 Polygala vulgaris unter Prunus Chamaecerasus u. Euonymus verrucosa. Ferner im Jagen 77 und in der Schirpitzer Forst Jagen 121/132 Prunus Chamaecerasus. — Den 9. Juli. Am rechten Weichselufer in der Nähe des Finsteren Thors Matricaria inodora mit sehr kurzen bis fehlenden Strahlblüthen (fr. discoidea); an der Fähre Tithymalus virgatus*); Abhang auf der Jacobsvorstadt: Lycium rhombifolium, Verbascum thapsiforme × Lychnitis. — Den 18. Juli. Ziegeleikämpe: Rumex maximus (ein Exemplar); Vicia Cracca mit weisslichen Blüten. Abhang bei Ziegelei Wiesenburg: Cuscuta europaea v. Schkuhrina. — 29. Juli. Czarkerkämpe: mehrere Exemplare von Centaurea rhenana 5 Fuss hoch, von unten an langästig, Ononis repens fl. albis. 25. Juli. An der oben bezeichneten Stelle W. von Schlüsselmühle: Galium parisiense. — 8. August. Am Hafen: Brassica nigra. — 15. August. An einem Gehöfte W. von Schlüsselmühle: Lycium halimifolium; am Abhange bei Kostbar: Digitalis ambigua, Erigeron droebachiensis, Campanula glomerata, Hieracium umbellatum v. coronopifolium und v. aliflorum; Dorf Schlüsselmühle: Rumex pratensis. — 19. August. Ziegeleikämpe: Artemisia vulgaris v. macrocephala. — 23. September: Ziegeleikämpe: Senecio paludosus L. α) riparius Wallr. Solidago serotina an zwei neuen Standorten.

Die Herren Oberlandesgerichts-Rat v. Bünau und Oberlandesgerichts-Sekretär Scholz-Marienwerder waren im vergangenen Sommer sehr erfolgreich auf ihren Excursionen. Sie entdeckten in der Münsterwalder Forst zwischen Gr. Wessel und Koseliec oder Koszelitz die sehr seltene Adenophora liliifolia Led. Letztere wurde in Westpreussen bisher nur einmal und zwar um 1855 vom verstorbenen Oberlehrer v. Nowicki im Grabier Walde bei Aschenort in einer Birkenschonung gefunden. Leider soll sich in Nowicki's Herbar von seinem Funde kein Exemplar erhalten haben und so sahen die Versammelten zum ersten Male Adenophora aus Westpreussen. Herr Scholz hat ausserdem eine sehr seltene riesige Form von Gentiana Amarella L., nämlich c) pyramidalis Willd. mit von unten auf verzweigten, bis 0,50 m hohen Stengeln am Weichselabhang bei Koszelitz gesammelt. Derselbe berichtet über seine Exkursionen wie folgt:

Ein botanischer Ausflug in die Münsterwalder Forst.

„Am 10. August 1891 gelang es mir, den längst gehegten Entschluss, die an botanischen

*) T. virgatus Ritschl Fl. posn. = T. Cyparissias × lucidus = Euphorbia lucida γ) linearifolia Wimm. et Grab. = E. linariaefolia G. Froel. Exemplare dieser Pflanze, welche Herr Frölich zur Kultur eingesandt hatte, wurden von mir seit einigen Jahren beobachtet. Ich bemerkte nie Frucht an ihnen; sie trieben stets schmal- und kleinblättrige, an T. Cyparissias erinnernde Zweige, während die Stengelblätter am Grunde ihre grösste Breite zeigten. Die Ritschl'sche Beschreibung des Bastardes T. Cyparissias × lucidus trifft auf sie zu. A.

Digitized by Google

Schätzen so reiche Münsterwalder Forst einer weiteren Untersuchung zu unterziehen, bei prachtvollem Sommerwetter auszuführen. Die Chaussee bis Kurzebrack bot ausser Nasturtium armoracioides Tausch und Spiraea salicifolia L., welch' letztere Pflanze in etwa sechs Exemplaren in dem sumpfigen Chausseegraben üppig gedieh, wenig bemerkenswertes dar. Am Weichselufer bei Kurzebrack sammelte ich Rumex ucranicus Bess. Polygonum lapathifolium L. var. prostratum Wimm & Grab. Jenseits der Weichsel boten sich dar bei Eichwald: Nasturtium armoracioides in den Formen integrifolium, pinnatifidum und terrestre Tausch., Erysimum hieraciifolium Jcq. Sisymbrium Sinapistrum Crntz.; in den Kämpen: Petasites tomentosus D. C. (Blätter), Cucubalus baccifer L. Lathyrus platyphyllus Rtz. Senecio saracenicus Wallr. Nach kurzer Rast in dem schön gelegenen Gasthause in Fidlitz setzte ich meine Wanderung an dem hohen Weichselufer fort. An botanischen Funden sind zu erwähnen: Allium acutangulum Schrad. und fallax Schult. Genista tinctoria L. Inula hirta L. J. hirta × salicina. Die Anhöhen bei Kl. Wessel erklimmend, hatte ich die Freude, zahlreich im Unterholze rankend, den in der Münsterwalder Forst nur an drei Stellen beobachteten, sehr seltenen Lathyrus pisiformis L. vorzufinden. Die Abhänge bei Gr. Wessel ersteigend, nahete sich mir aber das Schicksal in der Gestalt eines Jüngers der heiligen Hermandad, der unheilverkündend die sich ihm nähernde, verdächtige Gestalt musterte. Später konnte ich nicht umhin, dem Manne recht zu geben, denn infolge des angestrengten Marsches und der glühenden Sonnenhitze sah ich durchaus nicht vertrauenerweckend aus. Dieser ungünstige Eindruck wurde zweifellos noch durch die grosse Botanisiertrommel, den Schrecken der beerensuchenden Jugend, bedeutend erhöht. Meinen pflichtschuldigen Gruss beantwortete der Herr Gendarm mit einem kurzen Kopfnicken und der Frage nach meinen Personalien, die er sich getreulich in seinem Notizbuche vermerkte. Die Nennung meines vollen amtlichen Titels entlockte dem Gestrengen einen Ausruf ungeheuchelten Unglaubens oder Erstaunens. Zu seiner Verwunderung vermochte ich bei dem fortgesetzten Verhöre den Namen des Oberwachtmeisters in Marienwerder nicht anzugeben, eine Unkenntniss, welche zur Feststellung meiner Person durchaus nicht gerade erwünscht war. Schliesslich gelang es mir, meine Identität glaubhaft nachzuweisen und die Erlaubnis zur Fortsetzung meiner Wanderung zu erhalten. Zur Erklärung dieses amusanten Zwischenfalles bemerke ich, dass in diesem Jahre in der Nähe von Gr. Wessel zwei Morde verübt worden waren, deren Urheber der Wächter des Gesetzes auf die geschilderte Weise zu ermitteln versuchte. An einer grossen Schonung in der Nähe von Koszelitz angelangt, wurde ich für die ausgestandenen Strapazen des Marsches durch die Entdeckung zweier Pflanzen reichlich belohnt, die für die Provinz Westpreussen äusserst selten sein dürften. Die eine erwies sich als Adenophora liliifolia Ledeb., die sich in etwa 50 prachtvollen Exemplaren vorfand, die andere als Gentiana Amarella L. β. pyramidalis Willd., die in Menge die Schonung bedeckte. Als sonst noch erwähnenswerte Pflanzen sammelte ich: Libanotis montana Crntz. und sibirica Koch, Peucedanum Cervaria Cuss. Cimicifuga foetida L., Aconitum variegatum L."

Herr Postverwalter Phoedovius hatte ein Verzeichnis der von ihm bei Milken, Kreis Lötzen, gesammelten Pflanzen, nebst einigen interessanten Belägen seiner Aufzeichnungen eingesandt. Die bemerkenswertesten Pflanzen sind aus seinem Verzeichnis zu ersehen, das hier folgt:

### Verzeichnis der in der Umgegend von Milken, Kreis Lötzen, vorgefundenen Pflanzen.

„Die nachstehend verzeichneten Pflanzen sind, soweit die Fundorte nicht besonders angegeben, in der unmittelbaren Umgegend von Milken beobachtet. Dieselbe erstreckt sich vom Dorf Wissowatten bis zum Staszwinnen'er Wiesenabzugsgraben und vom Gut Przykop und dem Weyno-See bis zu den Staszwinnen'er Wiesen und Gut Lindenhof und umfasst ein Areal von ungefähr $^3/_4$ □Meilen. Ausser einigen mit Alnus glutinosa und Corylus Avellana bewachsenen Bergabhängen am Weyno-See und dem in der nördlichen Ecke gelegenen Staszwinnen'er Wäldchen ist der ganze Bezirk der Landwirtschaft unterworfen. Das starkhügelige Land enthält einen gut ertragsfähigen sandig-lehmigen Boden mit unbedeutenden, meist schlechtwüchsigen Wiesenflächen; Torfbrüche fehlen. Unmittelbar an Milken liegt der kleine Wobelsee und an der südöstlichen Ecke der gleichfalls unbedeutende Wissowatter See, während die westliche Grenze der Weyno-See bildet. Die Seen enthalten einen kiesigen Untergrund und werden von Bergen umschlossen, die am Weyno-See bis 100 Fuss Höhe erreichen. Das Staszwinnen'er Wäldchen, zwei Hufen gross, enthält einen sandigen Boden und ist mit schlechtwüchsigen Kiefern bestanden. — Einzelne Ausflüge sind nach den Staszwinnen'er Wiesen, Gut Lindenhof und nach dem acht Kilometer entfernten Ublicker Walde bei Stolzken



Digitized by Google

ausgeführt. Diese Theile sind nicht erschöpfend durchsucht, namentlich der Ublicker Wald dürfte noch mehrere hier unten nicht angeführte Pflanzen aufweisen. Auch die Juncaceen, Cyperaceen und Polypodiaceen dürften noch andere, als die hier bezeichneten Arten liefern. — Es bedeuten: St. = Stolzken; Stw. = Staszwinnen'er Wäldchen.*) — ***Ranunculaceen.*** Hepatica triloba (St.), Pulsatilla pratensis (St. Stw.), Pulsatilla patens (St.), Anemone silvestris (Stw.), A. nemorosa, A. ranunculoides, Myosurus minimus, Ranunculus aquatilis, R. Flammula, R. auricomus (Lindenhof), R. acer, R. polyanthemos (St.), R. repens, R. bulbosus, R. sceleratus, R. lanuginosus (St.), Ficaria verna, Caltha palustris, Trollius europaeus (Lindenhof), Aquilegia vulgaris (St.), Delphinium Consolida, Actaea spicata (St.). — ***Berberidaceen.*** Berberis vulgaris (vereinzelt in Rydzewen und St.). — ***Nymphaeaceen.*** Nymphaea alba, Nuphar luteum. — ***Papaveraceen.*** Papaver Argemone, Chelidonium majus. — ***Fumariaceen.*** Fumaria officinalis. — ***Cruciferen.*** Nasturtium amphibium, N. silvestre, N. palustre. — Turritis glabra. — Arabis Gerardi (Stw. Wiesendamm), A. arenosa, Cardamine pratensis, C. amara, Hesperis matronalis (Bauerngüter), Sisymbrium officinale, S. Sophia, Arabis Thaliana L., Erysimum cheiranthoides, Sinapis album, Berteroa incana, Draba verna L., Cochlearia Armoracia, Camelina sativa, Thlaspi arvense, Lepidium ruderale, Capsella bursa pastoris, Raphanistrum Lampsana. — ***Cistaceen.*** Helianthemum Chamaecistus (Weyno-See u. St.). — ***Violaceen.*** Viola palustris, V. hirta (Weyno-See), V. odorata (verwildert), V. silvestris (Weyno-See und St.), V. canina, V. tricolor. — ***Droseraceen.*** Parnassia palustris (Stw. Wiesen). — ***Polygalaceen.*** Polygala vulgaris, Polygala comosa. — ***Silenaceen.*** Gypsophila muralis, Dianthus Carthusianorum (Stw. St.), D. deltoides, Saponaria officinalis, Silene Otites (St.), S. vulgaris, S. nutans, Viscaria vulgaris, Coronaria flos cuculi, Lychnis alba L., Agrostemma Githago. — ***Alsinaceen.*** Sagina procumbens, S. nodasa, Spergula arvensis, Arenaria rubra L., A. serpyllifolia, Moehringia trinervia, Stellaria nemorum (St.), St. media, St. Holostea, St. glauca, St. graminea, Malachium aquaticum, Cerastium semidecandrum (St.), C. triviale, C. arvense (vereinzelt in St.), Holosteum umbellatum. — ***Linaceen.*** Linum catharticum. — ***Malvaceen.*** Malva Alcea, M. mauritiana (Bauerngärten), M. neglecta. — ***Tiliaceen.*** Tilia ulmifolia. — ***Hypericaceen.*** Hypericum perforatum. — ***Aceraceen.*** Acer platanoides. — ***Geraniaceen.*** Geranium silvaticum (St.), G. palustre, G. sanguineum (St.), G. pusillum, G. Robertianum, Erodium Cicutarium L. — ***Oxalidaceen.*** Oxalis Acetosella (St. Weyno-See). — ***Celastraceen.*** Euonymus europaea (St. Weyno-See), E. verrucosa (St. Weyno-See). — ***Rhamnaceen.*** Rhamnus cathartica, Frangula Alnus (St.), — ***Papilionaceen.*** Anthyllis Vulneraria (Stw. St.), Medicago sativa, M. media Pers., M. lupulina, Melilotus macrorrhizus W. et K., M. albus, Trifolium pratense, T. alpestre, T. arvense, T. incarnatum vereinzelt, T. medium, T. fragiferum, T. montanum, T. repens, T. hybridum, T. agrarium (T. rubens bis vor zwei Jahren am Weyno-See, jetzt eingegangen, weil die betreffenden Bergabhänge umgepflügt). Lotus cornicalatus, Actragalus glycyphyllos, A arenarius (St. und Rydzewen), Vicia cracca, V. tenuifolia (Weyno-See, Stw.), V. sepium, V. angustifolia, Ervum silvaticum (St.), E. cassabicum (Stw.) Lathyrus pratensis, L. silvester b) ensifolius, L. vernus (St.). — ***Rosaceen.*** Spiraea salicifolia (verwildert St.), Ulmaria pentapetala, Geum urbanum, G. rivale, G. strictum, Rubus idaeus, R. saxatilis (St.), Fragaria vesca, Comarum palustre, Potentilla Anserina, P. argentea, P. reptans, P. verna, Tormentilla erecta L., Alchemilla vulgaris, Agrimonia Eupatoria, Rosa canina. — ***Pomaceen.*** Mespilus monogyna, P. aucaparia. — ***Onagraceen.*** Epilobium angustifolium, E. hirsutum, E. parviflorum, E. palustre, Oenothera biennis (vereinzelt). — ***Halorrhagidaceen.*** Myriophyllum spicatum. — ***Callitrichaceen.*** Callitriche verna L. — ***Lythraceen.*** Lythrum Salicaria, Peplis Portula (Lindenhof). — ***Cucurbitaceen.*** Bryonia alba. — ***Paronychiaceen.*** Herniaria glabra. — ***Scleranthaceen.*** Scleranthus annuus. — ***Crassulaceen.*** Sedum acre, Sedum maximum, S. spurium (Kirchhöfe), Sempervivum soboliferum (St. und Kirchhöfe). — ***Saxifragaceen.*** Saxifraga tridactylites (Stw. Wiesen), Chrysosplenium alternifolium. — ***Umbelliferen.*** Aegopodium Podagraria, Carum Carvi, Pimpinella Saxifraga, Sium latifolium, Aethusa Cynapium, Peucedanum palustre, Daucus Carota, Torilis Anthriscus, Anthriscus silvestris, Chaerophyllum aromaticum. — ***Cornaceen.*** Cornus sanguinea (Weyno-See, St.). — ***Caprifoliaceen.*** Sambucus nigra (Unterholz im Rydzewer Kiefernwäldchen). Viburnum Opulus. (St.), Lonicera Xylosteum (Weyno-See und St.). — ***Rubiaceen.*** Galium Aparine, G. palustre, G. verum,

*) Bei häufigeren Pflanzen fehlen Fundortsangaben. A.

Digitized by Google

G. Mollugo. — ***Valerianaceen.*** Valeriana officinalis. — ***Dipsacaceen.*** Knautia arvensis, Succisa pratensis, Scabiosa ochroleuca. — ***Compositen.*** Eupatorium cannabinum, Tussilago Farfara, Petasites officinalis, Erigeron canadensis, E. acer, Solidago Virga aurea, Inula Britannica, Galinsogaea parviflora (Gemüsegarten Milken), Bidens tripartitus, B. cernuus, B. Coreopsis, Filago arvensis, Gnaphalium uliginosum, G. doicum, Helichrysum arenarium, Artemisia Absinthium, A. pontica (Friedhof verwildert), A. campestris, A. vulgaris, Achillea Millefolium, Anthemis tinctoria, A. arvensis, Matricaria Chamomilla, M. inodora, Tanacetum vulgare, Leucanthemum vulgare, Senecio palustre, S. vulgaris, S. vernalis, S. Jacobaea, Calendula officinalis (verwildert), Cirsium palustre, C. lanceolatum, C. oleraceum, C. arvense, Silybum Marianum, Carduus crispus, Onopordon Acanthium, Lappa tomentosa, Carlina vulgaris, Centaurea Jacea, C. Cyanus, C. Scabiosa, C. rhenana Bor., Lampsana communis, Cichorium Intybus, Leontodon autumnalis, L. hastilis, Picris hieracioides, Tragopogon pratensis, Scorzonera humilis, Achyrophorus maculatus, Taraxacum officinale, Sonchus oleraceus, S. asper, S. arvensis, Crepis tectorum, C. paludosa Hieracium Pilosella, H. Auricula, H. praealtum (Bauhini), H. echioides (? Stw.), H. vulgatum, Lactua muralis. — ***Campanulaceen.*** Jasione montana, Phyteuma spicatum (St.), Campanula rotundifolia, C. bononiensis (Weyno-See, St.), C. rapunculoides, C. Trachelium, C. patula, C. persicifolia, C. glomerata. — ***Siphonandraceen.*** Vaccinium Myrtillus (St.), V. uliginosum, V. Vitis idaea (St.), V. Oxycoccos, Andromeda poliifolia (Lindenhof). — ***Ericaceen.*** Calluna vulgaris. — ***Hypopityaceen.*** Pyrola chlorantha (Stw. St.), P. minor (Stw., St.), P. uniflora (Stw., St.), Ramischia secunda (Stw., St.), Chimophila umbellata (Stw. St.), Monotropa Hypopitys (Stw.) — ***Oleaceen.*** Syringa vulgaris (verwildert im Stolzken'er Walde), Fraxinus excelsior. — ***Asclepiadaceen.*** Vincetoxicum officinale (St.). — ***Gentianaceen.*** Menyanthes trifoliata, Gentiana Amarella (Staszw. Wiesen), Erythraea Centaurium. — ***Convolvulaceen.*** Convolvulus sepium, C. arvensis, Cuscuta Epilinum. — ***Boraginaceen.*** Asperugo procumbens, Lappula Myosotis (St. am Ublicker See), Cynoglossum officinale, Anchusa officinalis, A. arvensis, Symphytum officinale, Echium vulgare, Lithospermum arvense, Myosotis palustris, M. arenaria, M. intermedia. — ***Solanaceen.*** Lycium halimifolium Mill., Solanum nigrum, S. Dulcamara, Hyoscyamus niger. — ***Scrophulariaceen.*** Verbascum Thapsus, V. nigrum, Scrophularia nodosa, S. umbrosa Linaria vulgaris, Veronica scutellata, V. Anagallis, V. Beccabunga, V. Chamaedrys, V. officinalis, V. Teucrium (1 Exempl. in St. gefunden), V. spicata (Stw. St.), V. serpyllifolia, V. arvensis, V. verna, V. triphyllos, V. agrestis, V. opaca, Melampyrum nemorosum (St.), M. pratense (St.), Pedicularis palustris, Alectorolophus major, Euphrasia officinalis, E. Odontites. — ***Labiaten.*** Mentha silvestris (Milken'er Kirchhof), M. aquatica, M. arvensis, Lycopus europaeus, Origanum vulgare, Thymus Serpyllum fr. Chamaedrys und angustifolius, Calamintha Acinos, Nepeta Cataria, Lamium amplexicaule, L. purpureum, Galeobdolon luteum (St.), Galeopsis Ladanum, G. Tetrahit, G. versicolor, Stachys palustris, Betonica officinalis (St.), Marrubium vulgare (St. am Ublicker See), Leonurus Cardiaca, Scutellaria galericulata, Brunella vulgaris, B. grandiflora (Weyno-See u. St.), Ajuga reptans. — ***Primulaceen.*** Trientalis europaea, Lysimachia thyrsiflora, L. vulgaris, Anagallis arvensis, Primula officinalis, Hottonia palustris. — ***Plantaginaceen.*** Plantago major, P. media, P. lanceolata. — ***Chenopodiaceen.*** Chenopodium hybridum (am Amtsgarten in Lötzen), C. urbicum, C. polyspermum, C. rubum, C. glaucum, C. album, Atriplex patulum. — ***Polygonaceen.*** Rumex paluster, R. obstusifolius, R. crispus, R. acetosa, R. acetosella, Polygonum amphibium var. natans und terrestre, P. lapathifolium, P. persicaria, P. Hydropiper, P. mite, P. aviculare, P. Convolvulus, P. dumetorum. — ***Santalaceen.*** Thesium ebracteatum (St.). — ***Aristolochiaceen.*** Asarum europaeum (Weyno-See). — ***Euphorbiaceen.*** Euphorbia helioscopia. — ***Urticaceen.*** Urtica urens, U. dioica. — ***Cannabaceen.*** Humulus Lupulus. — ***Cupuliferen.*** Quercus pedunculata. — ***Betulaceen.*** Betula verrucosa, Alnus glutinosa, Corylus Avellana, Carpinus Betulus. — ***Salicaceen.*** Salix pentandra, S. fragilis, S. alba, S. amygdalina, S. viminalis, S. caprea, S. cinerea, S. livida Whlnb., Populus alba, P. tremula. P. pyramidalis. — ***Hydrocharitaceen.*** Elodea canadensis. — ***Alismaceen.*** Alisma Plantago, Sagittaria sagittifolia. — ***Juncaginaceen.*** Triglochin palustris. — ***Potamien.*** Potamogeton natans, P. perfoliatus, P. crispus, P. lucens, P. pectinatus. — ***Lemnaceen.*** Lemna trisulca, L. polyrrhiza, P. gibba, P. minor. — ***Typhaceen.*** Typha latifolia, Sparganium simplex. — ***Araceen.*** Calla palustris, Acorus Calamus. — ***Orchidaceen.*** Orchis Morio, O. incarnata, Platanthera bifolia (St.), Epipactis rubiginosa Gaud. (Stw. St.). — ***Iridaceen.***

Digitized by Google

Iris Pseud-Acorus. — ***Liliaceen.*** Gagea minima (Weyno-See), G. lutea, Anthericum ramosum (St.), Allium oleraceum, Paris quadrifolius (St.). — ***Juncaceen.*** Luzula pilosa, L. campestris, Juncus effusus, J. bufonius, J. compressus. — ***Cyperaceen.*** Scirpus silvaticus, S. lacustris, S. lamprocarpus, Heleocharis acicularis, Carex dioica, C. pilulifera, C. flacca, C. digitata, C. panicea, C. hirta, C. vesicaria, C. vulgaris, C. verna, C. Pseudo-Cyperus. — ***Gramineen.*** Weingärtneria canescens, Aira caespitosa, Calamagrostis lanceolata, Poa annua, P. pratensis, Bromus secalinus, B. mollis, Briza media, Alopecurus pratensis, A. geniculatus, Avena pubescens, Panicum Crus galli, Festuca elatior, F. ovina, Molinia coerulea, Anthoxanthum odoratum, Koeleria cristata, Cynosurus cristatus, Dactylis glomerata, Glyceria aquatica, G. fluitans, Phragmites communis, Phalaris arundinacea, Agrostis vulgaris, Lolium perenne, Triticum repens. — ***Coniferen.*** Juniperus communis, Pinus silvestris, Picea excelsa. — ***Kryptogamen.*** Equisetum arvense, E. palustre, E. limosum, Lycopodium clavatum (St.), L. complanatum α) anceps Wallr. (St.), Botrychium Lunaria, Pteris aquilina.

Wie alljährlich, so hatte auch in diesem Jahre Herr Apotheker Rudloff-Ortelsburg einige seiner bemerkenswerteren Funde den Versammelten entboten. So z. B. Cypripedium Calceolus von einem neuen Standorte in der Reusswalder Forst, ferner Arnica montana von bekannten Standorten u. m. a. Herr Apothekenbesitzer Ludewig-Liebstadt überreichte durch den Referenten ein Verzeichnis der in der Umgebung von Liebstadt gesammelten Pflanzen, das aber leider wegen Raummangel nicht zum Abdruck gelangen kann. Am bemerkenswertesten waren unter seinen Funden Gladiolus imbricatus und Aconitum variegatum in Frucht. — Herr Prediger Kopetsch hatte dem Referenten aus Liebstadts Umgebung Aristolochia Clematitis und Botrychium Lunaria Sw. eingesandt. Erstere Pflanze ist, wie an noch anderen Stellen Ostpreussens, dortselbst als eingebürgert zu betrachten, wenngleich sie einst ganz unzweifelhaft als Gartenpflanze zu medicinischen Zwecken kultiviert worden ist. Sie wird z. B. schon von Wigand in seinem Werk „Vera Historia de Succino Borussico, de Alce Borussica et de herbis in Borussia nascentibus etc." in dem Teil: de herbis Borussiae, Liebmohl 1588, Abschnitt „Herbae quae in hortis Prussiae vulgo seruntur, vel ad necessitatem vel ad delectionem" pag. 74 neben Dill und Melde erwähnt, denn die von ihm citierte „Aristologia longa, Osterluzey" ist unsere Aristolochia Clematitis. — Herr Major v. Seemen, Rittergutsbesitzer auf Sprindlack, Kr. Wehlau, sandte dem Referenten einige schöne Exemplare der im nördlichen Ostpreussen seltenen Platanthera viridis Lindl. zur Vertheilung an die Mitglieder. Dieselbe wurde von ihm an einem Abhang im Rossgarten seines Gutes gefunden. Gentiana Amarella L. fr. uliginosa Willd. (die bei uns gewöhnliche Form) hatte Herr Major v. Seemen schon im vorigen Jahre in der Umgebung von Sprindlack gesammelt und ebenfalls zur Verfügung gestellt. — Von Herrn Dr. med. Hilbert-Sensburg waren ebenfalls bemerkenswerte und zum Teil für jene Gegend neue Pflanzen eingesandt worden mit der Bestimmung, sie an die Mitglieder zu verabfolgen. Unter seinen Funden mögen Stenactis bellidiflora A. Br. vom Windmühlenberge bei Sensburg und Tunica Saxifraga L. von einer Feldmark bei Selbongen genannt werden. Beide Pflanzen sind wohl unabsichtlich dorthin verschleppt worden, nur ist erstere bei uns bereits öfter und viele Jahre hindurch beobachtet worden, während letztere erst 1886 von Herrn Kalmuss-Elbing unweit einer Villa in Kahlberg zum ersten Male verwildert vorgefunden wurde. Nachdem ein grosses Pack Pflanzen von Herrn Oberstabsarzt Dr. Prahl aus dem Schleswig-Holsteinschen Florengebiet vom Referenten verteilt worden war, machte derselbe die Mitteilung, dass von Herrn John Reitenbach noch in später Stunde ein Pack mit Schweizer Pflanzen eingetroffen ist, die an die Mitglieder ausgegeben werden sollten. Leider gestattete es die Zeit nicht, dass die Pflanzen etiquettiert und geordnet werden konnten, doch sollen sie demnächst zur Verteilung gelangen. — Herr Dr. Vanhoeffen sprach über die Flora der Kieler Umgebung und beschenkte die Versammelten mit Exemplaren teils aus der erwähnten, teils aus der italienischen Flora, welche er während seines halbjährigen Aufenthaltes in Neapel kennen gelernt hatte. Herr Dr. Lemcke, Assistent an der landwirtschaftlichen Versuchsstation demonstrierte zwei Ballastpflanzen, Rapistrum perenne All. und Glaucium corniculatum Curt., welche er in diesem Jahre auf dem Kaibahnhof bei Königsberg gesammelt hatte und von denen erstere für unser Gebiet neu ist. Es bleibt jedoch abzuwarten, ob sich diese Fremdlinge bei uns wohl fühlen und sich weiter verbreiten werden. Bis dahin erhalten sie kein Bürgerrecht in unserer Flora. Schliesslich ergriff Herr Professor Praetorius das Wort zu Mitteilungen über seine Exkursionen. Amtsgeschäfte und Kränklichkeit verhinderten ihn an grösseren Ausflügen, doch hat er einige kleinere Exkursionen um Konitz ausführen können, wobei er auf dem Moor bei

Digitized by Google

Gigel zwei Farbenvarietäten von Thysselinum palustre Hoffm. mit weissen (normal) und violetten Blumenkronen sammeln konnte. Eine Nymphaea alba L.*) mit schwach rosa gefärbten Blumenblättern hat Herr Professor Praetorius im See bei Ackerhof konstatiert, ausserdem weissblütige Exemplare des rotblütigen Carduus crispus und den Veilchenbastard Viola arenaria × canina bei Buschmühl, der durch seine aufrechten Stengel sich schon von weitem von der kleinen, niedrigen Viola arenaria DC. unterschied. Von Pilzen, welche der Vortragende um Konitz gesammelt hatte, verteilte er Helvella infula Schaeff., Helvella crispa Fr. und Hydnum imbricatum L. an die Versammelten. — Referent hatte von Herrn Gymnasiallehrer Kaufmann-Elbing eine wertvolle Kollektion um Elbing gesammelter Pilze nebst deren Beschreibung als Geschenk erhalten und zur Schau gestellt. Die Pilze sind von Herrn Kaufmann nach Herpellscher Methode präpariert und ihrer Form nach sehr gut erhalten worden, wenn auch die Farben, wie dieses nicht anders möglich ist, mit der Zeit verschossen waren. Um die schöne Sammlung zu konservieren, müsste man sie mit einer starken Sublimatlösung behandeln, damit kein Insektenfrass vorkommen kann. — Nunmehr forderte der Vorsitzende die Sendboten des Vereins zur Berichterstattung über ihre Untersuchungen auf. Es erfolgt zunächst der Bericht über die diesjährigen Exkursionen im Auftrage des preussischen botanischen Vereins in den Kreisen Schwetz, Tuchel und Bromberg von Herrn Lehrer Grütter: „Die botanische Erforschung meines Heimatkreises wurde auch in diesem Jahre von mir fortgesetzt und dabei wieder mancher interessante Fund gemacht. Von der im vorigen Jahre entdeckten Carex ampullacea × vesicaria fand ich drei neue Standorte bei Luschkowko und einen am Laskowitzer See. Auch konnte ich den im vorigen Jahre als gänzlich neu beobachteten Bastard Anthemis arvensis × Matricaria inodora in diesem Jahre in drei Formen feststellen. Die von mir bereits beschriebene (No. 1, Jahrg. 1891 der deutschen botan. Monatsschrift) mit den Hüllblättern der Matricaria inodora L. ähnlichen Spreublättern am Rande des Köpfchens nenne ich fr. intermedia. Eine zweite Form, deren Spreublätter denen der Anthemis arvensis L. gleichgestaltet sind, ist die fr. per-Anthemis; die dritte, die keine Spreublätter besitzt, ist fr. per-Matricaria. Alle drei sind ganz unfruchtbar, nur bei fr. intermedia fand ich in einem Köpfchen Früchte, die aber nur leere Samenschalen waren. In ihrer Bildung bestätigen sie die Hybridität der Pflanze. Ganz neu für unsere Heimatsprovinz ist der Bastard Anthemis Cotula × Matricaria inodora Celak., den ich unter den Eltern in Prust fand. Derselbe fällt unter seinen Stammarten sofort durch die Färbung auf, indem er nicht so grau als Anthemis Cotula L., aber auch nicht so lebhaftgrün wie Matricaria inodora L. gefärbt ist. Die Blätter sind feiner zerteilt als bei Anthemis Cotula, die ganze Pflanze ist schwach behaart, die Hüllblätter sind schwach braun berandet, Spreublätter fehlen oder sind in geringer Anzahl vorhanden, aber dann nicht so haarspitz wie bei Anthemis Cotula L., die Fruchtknoten sind behaart; Früchte entwickelten sich nicht. Ferner fand ich von Carex ericetorum Poll. eine Form mit fadendünnem Halme und blassen Spelzen der ♂Blüten; die ♀Blüten haben sehr breit weissberandete Spelzen, die auffallend stark gefranst sind. Ich nenne diese Form var. tenella**). Am See von Lipno bei Laskowitz entdeckte ich die fr. dubia Callier von Alnus incana DC. var. vulgaris Spach., in der Weichselniederung, besonders in der Kämpe findet sich Alnus incana DC. var. glauca Mchx. Bei Blondzmin fand ich Agrostis canina L. fr. mutica Gaud. Mitte September machte ich noch einen auffallenden Fund, indem ich Herniaria hirsuta L.***) am Weichselufer bei Christfelde entdeckte, leider nur in einem Exemplar. Wahrscheinlich wird sie sich auch anderwärts an der Weichsel finden und wäre deshalb darauf zu achten. Neu für den Kreis Schwetz waren ausser vorstehend aufgeführten Pflanzen noch folgende: Salix purpurea × viminalis bei Luschkowko, Pinus silvestris L. fr. parvifolia Heer. bei Sternbach, Coralliorrhiza innata R. Br. bei Wirwa, Cerastium brachypetalum Desp. und Inula hirta L. in der Schlucht 2 km nördlich Luschkowo, Festuca distans Kth. in Grutschno, Epilobium adnatum Griseb. bei Topolinken. Von sonstigen interessanten Funden erwähne ich: Carex chordorrhiza

*) In Schweden wurde eine rosablütige Varietät gefunden, welche von Caspary als var. rosea bezeichnet und von Carrière 1879 in der Revue horticole Caspary zu Ehren N. Casparyi benannt wurde. Unsere Pflanze ist von der schwedischen jedoch verschieden.

**) Solche kümmerliche Formen sind in unserer Flora bereits beobachtet worden und finden sich wohl noch des Oefteren.

***) Seit 1864 (Tümpel auf der Westerplatte, leg. Klatt) nicht wiedergefunden! A.

Digitized by Google

Ehrh. bei Marienthal, Androsace septentrionalis L. bei Wirwa, desgl. Ranunculus cassubicus L.; Carex Buxbaumii Wahlenb., Potamogeton mucronatus Schrad. bei Luschkowko, Juncus atratus Krock. auf mehreren Stellen, Trifolium alpestre L. b) glabratum v. Klinggr. I. bei Poledno, Verbascum nigrum × thapsiforme zw. Blondzmin und Schewinko, V. nigrum × Thapsus bei Topolinken. Während der Sommerferien untersuchte ich von Gr. Bislaw aus den südlichen Teil des Kreises Tuchel, sowie anstossende Stücke der Kreise Schwetz und Bromberg. Erwähnenswerte Funde aus dem Kreise Schwetz sind Salix livida × repens*) bei Lubau und Potentilla reptans L. fr. pubescens Fiek. zw. Lubiewo und Suchau. Die charakteristische Flora des Kreises Tuchel bietet die Brahe mit ihren Nebenflüssen Kamionka und Zempolna rechts und zahlreichen Mühlbächen auf der linken Seite. Dieselbe wird auf dem ganzen Laufe von zum grössten Teile bewaldeten Abhängen begleitet, welche stellenweise so steil sind, dass man nur mit Mühe an ihnen in die Höhe klimmen kann. Dabei ist auf manchen Stellen ein urwaldartiges Gebüsch zu durchdringen, so dass der Forscher grosse Strapazen zu ertragen hat. Auf einigen Punkten ist es nur möglich, durchzukommen, weil die Forstverwaltung passierbare Gänge hergestellt hat, da die Brahe zum Holzflössen benutzt wird. Dem wildromantischen Gepräge der Gegend entspricht auch die Flora, trotzdem anzunehmen ist, dass noch manches bei meinen Untersuchungen mir entging. Sehr verbreitet ist vor allen Dingen Cimicifuga foetida L. an den Abhängen beider Ufer. Diese Pflanze findet sich auf dem rechten Ufer der Brahe auch im Bromberger Kreise auf vielen Stellen, während sie hier auf dem linken Ufer vollständig fehlt. Hier will ich gleich die wichtigsten Funde des letzteren Kreises anführen. So gelang es mir, den schon von Kühling beobachteten Lathyrus heterophyllus L. bei Thilowshöhe wiederzufinden. Ferner fand ich die Tofieldia calyculata Wahlenb., eine Pflanze, die sumpfige Stellen vorzieht, am sandigen Abhang gegenüber Sokolle; bei diesem Orte auf dem linken Ufer Oxytropis pilosa DC. Etwas südlich findet sich Ervum pisiforme Peterm., desgl. nördlich von Hammer-Mühle. An den Abhängen am Schützenhause bei Crone findet sich Bromus Benekeni (Syme) Lang, Potentilla subarenaria Borbàs, den Bastard zw. Potentilla arenaria Borkh. und rubens Crntz. entdeckte ich bei Thilowshöhe und nördlich von Olszewko. Bei Hammer-Mühle fand ich Verbascum nigrum × Lychnitis in kräftigen Exemplaren. Sehr verbreitet sind Festuca heterophylla Haenke Digitalis ambigua Murr. fr. acutiflora Koch, Lilium Martagon L., Scabiosa suaveolens Desf. etc. Bemerken will ich noch, dass Heracleum Sphondylium L. hier ebenso, wie bei uns überall, wild nicht vorkommt, sondern nur H. sibiricum L. Kühlings Angabe bezieht sich wohl auf eine verwilderte Pflanze, was auch schon Herr Professor Ascherson konstatierte. Im Kreise Tuchel sammelte ich an den Abhängen der Brahe Laserpitium latifolium L. var. asperum Crntz. und glabrum Crntz., Bupleurum longifolium L. bei Pilla-Mühle, Campanula sibirica L., Hieracium echioides L. ebendaselbst, ausserdem Asplenium Trichomanes L., Ervum pisiforme Peterm., Oxytropis pilosa DC. an zwei Stellen, Onobrychis viciaefolia Scop., Equisetum hiemale L. Galium Schultesii Vest.; auf sumpfiger Stelle südlich der Kamionka-Mündung Circaea intermedia Ehrh. Verbreitet sind hier: Festuca heterophylla, Bromus Benekeni (Syme) Lang, Lilium Martagon, Asarum europaeum, Alliaria officinalis Andrzej., Brachypodium pinnatum P. B., Cystopteris fragilis Bernh., Viola collina Bess. und mirabilis L., Daphne Mezereum, Ribes alpinum, Lonicera Xylosteum, Asperula odorata L. und viele andere. An der Kamionka fand ich Melica uniflora Retz., Silene chlorantha Ehrh., Avena pratensis L., am Rande des Bruches nördlich der Zempolna im Kamnitz'er Forst Cirsium acaule × oleraceum mit gelblichen Köpfen. Auf den Wiesen und am Ufer der Flüsse finden sich Veronica longifolia L., Thalictrum angustifolium Jcq., Dianthus superbus L., Saxifraga Hirculus L., Lysimachia vulgaris L. fr. Klinggraeffii Abrom. mit der Hauptform, desgl. Rumex Acetosa L. fr. thyrsiflorus Fingerh. (beide viel häufiger als ihre Hauptformen). Die Flora der Wälder ist, wie überall in der Heide, eine sehr einförmige, wenn auch nicht uninteressante. Pinus silvestris als Bestand, Juniperus communis als Unterholz, dazwischen Vaccinium Myrtillus, V. Vitis idaea, Fragaria vesca nebst Lycopodium, Arctostaphylos und Pyrola-Arten, das allgemeine Gepräge der Heide-

*) Nach Dr. Heidenreich-Tilsit, dem ersten Entdecker dieses Bastardes: Salix nigricans × repens! Herr Dr. Heidenreich hatte die Güte, mehrere kritische Pflanzen der diesjährigen Ausbeute, worunter sich vorzugsweise Salices befanden, zu revidieren, wofür ihm pflichtschuldigster Dank gebührt. A.

Digitized by Google

flora. Darunter treten oft Pulsatilla patens, vernalis und der Bastard P. patens × vernalis, seltener P. pratensis auf; auf einer Stelle gelang es mir auch, den Bastard P. pratensis × vernalis aufzufinden. Ebenso häufig sind Potentilla rubens Crntz., arenaria Borkh., Scabiosa suaveolens Desf. und Sc. Columbaria L., Betonica officinalis, Genista tinctoria, Calamagrostis silvatica DC. Seltener beobachtete ich Carlina acaulis L., Onobrychis viciaefolia Scop., Peucedanum Cervaria Cuss., Asperula tinctoria L. Im Kamnitz'er Forst konstatierte ich Goodyera repens R. Br., Potentilla mixta Nolte und den Bastard Dianthus arenarius × Carthusianorum. Besonders zu erwähnen sind die mit Laubbäumen bestandenen Gehölze am See von Minikowo und nördlich vom Spital-See bis nach Schwiedt. Im ersteren fand ich die seltene Cardamine impatiens L., Melica uniflora Retz. und den für Preussen neuen Bastard Dianthus Carthusianorum × deltoides in einem Exemplar, im Gehölz am Spitalsee Aconitum variegatum L. Die Wasserflora genügend festzustellen, war mir, der ich nicht im Besitz der nötigen Mittel war, nicht möglich. Es wurden beobachtet Nymphaea alba L. und Nuphar luteum Sm. sehr häufig; ferner Potamogeton natans, lucens (in der Brahe mit langen, schmalen Blättern), mucronatus Schrad., pectinatus, alpinus, decipiens Nolte (Gwiasda- und Mialo-See), Najas major All. b) intermedia Wolfg. (Seechen östl. Liebenau), Callitriche vernalis, Myriophyllum verticillatum und spicatum, Ceratophyllum demersum, Batrachium aquatile und divaricatum, Hippuris vulgaris L., Utricularia vulgaris, intermedia Hayne, Lemna minor, polyrrhiza und trisulca. Am Ufer der stehenden Gewässer fanden sich Scirpus lacustris und Tabernaemontani Gmel., Cicuta virosa, Lythrum Salicaria, Lycopus europaeus, Lysimachia vulgaris, Carex acuta etc. Juncus Tenageia Ehrh. stellte ich an drei Stellen fest: bei Kl. Bislaw, Theolog und Gr. Bislaw, nach Iwitz zu; an letzterer Stelle fand sich auch Juncus atratus Krocker vor. Auf Oedländereien traten oft in grosser Menge Carduus nutans L. und Verbascum Thapsus auf, Carduus acanthoides, die im Kreise Schwetz so gemeine Distel, war nur auf zwei Stellen anzutreffen, Verbascum thapsiforme Schrad. schien seltener zu sein, wenigstens nach Süden zu. Ausserdem fanden sich hier Weingaertneria canescens, Jasione montana, Festuca ovina, Filago minima und andere häufige Pflanzen. Auf Aeckern fiel das viel seltnere Vorkommen im Kreise Schwetz sehr verbreiteter Pflanzen auf, wie Alchemilla arvensis, Centunculus minimus, Juncus capitatus Wgl., Radiola linoides, Gnaphalium luteo-album, Polycnemum arvense etc. Unter Lein fanden sich Cuscuta Epilinum L. (bei Minikowo), Camelina dentata und Lolium remotum Schrnk. Häufig war auf Aeckern Allium vineale L. anzutreffen, ebenso Hypochoeris glabra. Aus der Wegesrandflora ist hervorzuheben das höchst seltene Vorkommen des Bromus tectorum L., das sonst überall häufig ist. Verbreitet waren Cichorium Intybus, Centaurea Scabiosa, Helichrysum arenarium, Festuca rubra etc. Das an der Weichsel und auch sonst im Kreise Schwetz verbreitete Eryngium planum L. war nirgends zu bemerken. Die Ruderalflora ist in zahlreichen Arten vertreten. An den Dorfstrassen wachsen häufig Anthemis Cotula, arvensis, Matricaria inodora, Leonurus Cardiaca, Pulicaria vulgaris, Potentilla anserina, Galeopsis pubescens, Hyoscyamus niger, Aethusa Cynapium, Ballote nigra, Solanum nigrum, Chenopodium hybridum, polyspermum, Atriplex patulum, Rumex crispus und andere. In Liebenau fand ich den schon oben erwähnten Bastard Anthemis Cotula × Matricaria inodora Celak unter den Eltern. Ausserdem wurden beobachtet Chenopodium urbicum, Veronica Tournefortii Gmel., Potentilla supina L., Lappa minor. In den Gärten waren häufig Tithymalus Peplus und helioscopius, Polygonum lapathifolium, Sonchus asper und oleraceus, Veronica agrestis, Chenopodium album, Polygonum Convolvulus etc.

Sodann spricht Herr Grütter über weitere Beobachtungen bezügl. der Anthemis arvensis × Matricaria inodora*). In No. 1 des 9. Jahrgangs 1891, S. 5—7, der deutschen botanischen Monatsschrift referierte ich über den bis dahin noch nicht beobachteten Bastard Anthemis arvensis × Matricaria inodora. In diesem Jahre gelang es mir, denselben wieder und zwar in drei verschiedenen Formen aufzufinden, leider nur von jeder ein Exemplar. Mein Bestreben war dieses Jahr vor allen Dingen darauf gerichtet, die Fruchtentwickelung des Bastards zu beobachten, was mir im vorigen Jahre nicht gelungen war. Im folgenden stelle ich die Ergebnisse meiner diesjährigen Forschung zusammen. Die a. a. O. beschriebene Form benenne ich forma intermedia. Eigentümlich sind derselben die in der Gestalt an die Hüllblätter der Matricaria inodora L. erinnernden Spreublätter,

*) = Anthe-Matricaria Gruetteriana Aschers. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, IX. Jahrg. 1891, S. [96]).



Digitized by Google

die sich nur am Rande des Köpfchens finden, während sie in der Mitte fehlen. Von dieser Form gelang es mir, Früchte zu erhalten. Dieselben entsprechen ganz den von Geisenheyner beobachteten bei Anthemis tinctoria × Matricaria inodora, indem ihre Samenschalen leer sind. Sie haben eine schmale häutige Randkrone, auf der Unterseite drei schmal geflügelte Rippen, auf dem Rücken starke Längsstreifen und unter der Krone schwache Andeutungen von Drüsen. In den Früchten zeigt sich also die Bastardnatur meiner Pflanze ganz besonders. Die zweite Form hat viele am Grunde niederliegende, dann aufsteigende Stengel von 0,20 bis 0,25 m Länge. Sie ist von allen dreien am stärksten behaart. Die Hüllblätter haben den braunen Rand direkt von Matricaria inodora, sind aber mit einem grösseren zurückgeschlagenen, häutigen Anhängsel versehen. Die Spreublätter fanden sich auf dem ganzen Blütenboden und glichen in ihrer Gestalt denen der Anthemis arvensis L. Trotzdem gerade diese Form die meisten Blütenköpfe entwickelte, fand sich doch nicht eine entwickelte Frucht, sämtliche Fruchtknoten vertrockneten. Da diese Form in ihrem ganzen Habitus der Anthemis arvensis L. ähnlich ist, bezeichne ich sie als per — Anthemis. Die dritte Form hatte aufrechte Stengel und war nur schwach behaart. Ihre Blattzipfel hatten die relativ grösste Breite. Die Stiele der Blütenköpfchen waren die längsten, indem sie bis 0,15 m Länge erreichten. Die Hüllblätter waren fast kahl, dagegen war der braune Rand derselben sehr undeutlich. Spreublätter waren bei dieser Form nicht vorhanden. Ich beobachtete sie schon im vorigen Jahre bei Maleschechowo, liess mich aber durch das Fehlen der Spreublätter täuschen. Um Klarheit über diese Form zu erlangen, pflanzte ich sie nebst den beiden anderen zur genaueren Beobachtung in meinen Garten, da der natürliche Standort von der Vernichtung bedroht war. Hier zeigte sich denn auch mit vollster Sicherheit die Hybridität der Pflanze, da sich in allen Köpfchen nicht eine einzige Frucht entwickelte. Diese Form ist per — Matricaria. Ich bin gewiss, dass dieser Bastard gar nicht so selten vorkommt und bitte deshalb alle Freunde der heimischen Flora, bei ihren Exkursionen auf denselben zu achten. Die Unterscheidung desselben von seinen Eltern ist nicht allzuschwierig, obgleich die beiden äusseren Formen sich ihren Eltern sehr nähern. Sind die Scheibenblüten der Pflanze schon sämtlich aufgebrochen, so kann man sich durch einen leichten Druck mit zwei Fingern auf das Köpfchen überzeugen, ob die Pflanze der Bastard ist oder nicht. Fühlt sich das Köpfchen hart an, so ist dies ein Zeichen, dass sich die Früchte entwickeln; ist der Widerstand gering, so kommt das von der Unfruchtbarkeit der Pflanze her."

Hierauf erfolgt dann der Bericht über die botanische Erforschung des Kreises Goldap von Herrn cand. phil. R. Schultz.

„Der Kreis Goldap, den ich im Auftrage des Preussischen Botanischen Vereins im Sommer 1891 von April bis September untersuchte, liegt im Südosten der Provinz Ostpreussen, Regierungsbezirk Gumbinnen. Er ist 994 qkm gross und grenzt im Süden an den schon bereits im vorigen Jahre zum Teil untersuchten Kreis Oletzko, im Westen an die Kreise Angerburg und Darkehmen, im Südwesten an den Kreis Lötzen, im Norden an die Kreise Gumbinnen und Stallupönen und im Osten an Russisch-Polen. Der Boden ist äusserst uneben und zwar besitzt der Kreis im Tatarenberg (oder auch Friedrichower Berg genannt) auf der Grenze zwischen den Dörfern Tataren und Friedrichowen gelegen, mit 304 m Höhe seine höchste Erhebung, die dem Seesker Berge im Kreise Oletzko, dem höchsten Punkte Ostpreussens mit 309 m, ja nur wenig nachsteht. Erst in zweiter Linie kommt dann der Goldaper Berg mit 272 m, der Berg südöstlich von Dagutschen mit 285 m, der Berg bei Gollubien mit 292 und unweit Gollubien der Woitowo-Berg mit 288 m. Ueberhaupt hat der Kreis gegen Russisch-Polen zu besonders zahlreiche Berge, von welchen aus man zum Teil prächtige Aussichten nach Polen hinein geniessen kann. Landschaftlich schöne Punkte bieten besonders der Goldaper See mit der angrenzenden Rominter Haide und der nahegelegenen Kreisstadt, ferner der Czarn'er See und am grossartigsten wirkt, weil zugleich einen sehr deutlichen Unterschied zwischen Polen und Preussen zeigend, der Wysztyter See an der Grenze nach Polen zu gelegen. Während man nämlich auf preussischer Seite sehr vereinzelte brach gelegene Aecker antrifft, findet man auf der polnischen meilenweit Unland, welches sich von dem dahinter gelegenen Kieferwalde malerisch schön abhebt. Von Seen sind die drei bereits erwähnten die bedeutendsten; von Flüssen sind zu erwähnen der Goldap-Fluss, aus dem Kreise Angerburg kommend, an ihm die Kreisstadt gelegen, und in den Goldaper See mündend. Ebenfalls in den Goldaper See mündet der aus dem Kreise Oletzko kommende Jarke-Fluss mit stellenweise schön be-

Digitized by Google

waldeten Ufern. Der bedeutendste Fluss des Kreises jedoch ist die Rominte, nach welchem auch die Rominter Heide benannt worden ist, mit ihren Quellflüssen, dem Szittkehmer-, Szinkuhner-, Bludzer- und Blinden Fluss, welche letzteren in Polen entspringen (Blendianka). Die Rominte hat den Charakter eines richtigen Gebirgsstromes mit ziemlich starkem Gefälle und verhältnissmässig geringer Tiefe. In ihr sowohl als in dem Teiche bei Prassberg finden sich Forellen. Sie durchschneidet den Kreis ziemlich zu gleichen Teilen von Südost nach Nordwest, geht in den Kreis Gumbinnen hinüber und mündet bei Gumbinnen in die Pissa und bildet somit einen der Quellflüsse unseres Pregels. — Wälder finden sich viele im Kreise, der grösste ist die fiskalische Rominter Haide, neuerdings durch die Kaiserjagden berühmt geworden. Sie zieht sich vom Mittelpunkt des Kreises nach NO und O und reicht noch eine ziemliche Strecke in den Stallupöner Kreis hinein. Die grösste Ausdehnung derselben von Westen nach Osten beträgt ca. vier Meilen, die Ausdehnung von Norden nach Süden ca. zwei Meilen. Sie zerfällt in die vier Forsten oder Forstreviere Goldap, Warnen, Szittkehmen und Nassawen, von denen wol die erstere botanisch am wichtigsten sein dürfte. Die übrigen Wälder sind kleiner und mit Ausnahme der Rothebuder Forst im SW. des Kreises sämtlich im privaten Besitz. Der Bestand der Wälder ist meistens zusammengesetzt aus Pinus silvestris und Picea excelsa, welch letztere an sehr vielen Stellen, besonders in Partieen der Rominter Heide, vorherrscht. Eingestreut findet sich selten, und dann nur angepflanzt, Larix decidua und in zwei Fällen (Iszlaudzen und Rothebude), auch Abies alba sowie Fagus silvatica. Letztere findet sich nur in sehr niedrigen verkrüppelten Exemplaren vor. In der Rominter Heide befinden sich jedoch auch eingestreut gemischte Bestände mit Carpinus betulus, Quercus pedunculata, Populus tremula u. s. w., diese sind dann botanisch am ergiebigsten. — Als Unterholz fand sich in den Wäldern häufig vor Corylus Avellana, Euonymus verrucosa, Lonicera Xylosteum, Rhamnus Frangula; seltener Salix depressa, Euonymus europaea, Viburnum Opulus. — Meistens ist der Boden der Rominter Haide ziemlich steril, echter Kiefernboden, und bietet verhältnismässig wenig Ausbeute. Recht ergiebig sind jedoch die Ufer der Flüsse als wahre Fundgruben für botanische Seltenheiten, z. B. Allium ursinum, Poa sudetica b) remota, Cardamine impatiens, Polygonatum verticillatum, Asperula Aparine, Circaea intermedia. Trotz dieser Sterilität findet sich Lilium Martagon recht häufig und in prächtigen bis meterhohen Exemplaren. Von den Seen des Kreises sind nur die kleineren und kleinsten botanisch interessant, so z. B. der Gehlweidener, Rakowkener, Ostrowkener, der kleine Torf-See SO. von Rakowken, der sogenannte Lange See unweit des Weges zwischen Theerbude und Jagdbude, Jagen 122, und ganz besonders der Torfsee auf der höchsten Spitze des zwischen Tataren und Friedrichowen gelegenen Tataren- oder Friedrichower Berges*). Dieser See ist einmal schon interessant, weil er als Torfsee auf der höchsten Erhebung des Kreises liegt (meines Wissens der zweithöchsten der Provinz), dabei von fast unergründlicher Tiefe ist, wie Messungen ergeben haben. Viele Schachtruthen aneinandergefügt, sollen nicht bis auf den Grund desselben gereicht haben. Diese Thatsache brachte die umwohnenden Besitzer früherer Zeit der beiden anliegenden Dörfer auf den eigentümlichen Gedanken, das Wasser des Seechens durch Ableiten zum Treiben einer Wassermühle zu benutzen. Die Rinne wurde auch mehrere Meter tief gegraben, dann aber das Projekt als unausführbar aufgegeben. Durch die somit entstandene Schlucht rieselt nun eine winzige Quelle eiskalten krystallklaren Wassers, aus dem Seechen seinen Ursprung nehmend, hinab. Im Laufe der Zeit ist der Torfsee immer mehr und mehr durch Weiterwachsen des umgebenden Sphagnetums verkleinert, so dass er jetzt in seiner grössten Ausdehnung kaum noch 30 m Durchmesser besitzt. Dieses Sphagnetum ist nun botanisch ganz besonders wichtig, da es grosse Seltenheiten enthält, nämlich Eriophorum alpinum L. ($Z_4$), südlichster Standort der Pflanze in unserem Gebiet, Lycopodium inundatum L. ($Z_3$), Drosera obovata Huds. ($Z_2$) und Carex pauciflora Lightf. ($Z_5$). Letztere Pflanze, von mir zum ersten Male lebend gesehen, gewährt hier einen überaus reizenden Anblick, denn die ungeheure Zahl der Individuen bewirkt, wenn die Sonne scheint, wegen der glänzenden hellgelben Schläuche, ein eigentümliches Glitzern auf der Oberfläche des Torfmooses. Einen ebenso reizenden Anblick gewährt auch das ebenfalls von mir zum ersten Male lebend gesehene Eriophorum alpinum L. wegen des überaus zierlichen Wuchses (in Büscheln stehend) und der seidenartigen, im Sonnenlicht glänzenden Wollhaare. Von weiteren Seen wären noch als interessant zu erwähnen die drei Torf-

*) Die Spitze des Berges liegt 309 m, der See ca. 293 m über dem Meere, in 54° 14′ 40″ N. Br. und 39° 59′ 30″ Ö. L. — Der hier Tataren genannte Ort heisst auf der Generalstabskarte „Tartarren". A. J.



Digitized by Google

seechen unweit Kl. Schuiken mit Empetrum nigrum L., Carex dioica L., C. limosa L. und Drosera obovata Huds.*) (in ungeheurer Menge vertreten, die Eltern an Zahl weitaus übertreffend). Die Flora dieser drei Seechen ist jedoch einem sicheren Untergange preisgegeben wegen des Torfstechens, und es gelang mir daher schon im Herbste nicht mehr das Auffinden von Empetrum nigrum L. Von Pflanzen, die in andern Gegenden selten oder seltner vorkommen, sich hier aber häufig finden, sind zu erwähnen: Stellaria Frieseana, ziemlich häufig in der Rominter Heide, Polemonium coeruleum L., sehr häufig an den Ufern der Rominte, sowie zerstreut in der Forst, Ranunculus cassubicus L., ziemlich häufig in der Rominter Heide, Ribes alpinum L., desgl. Asperula Aparine M. B., gemein an den Ufern der Rominte und ihrer Quell- und Nebenflüsse, Euonymus verrucusa, das gewöhnlichste Unterholz in der Rothebuder Forst bildend, in der Rominter Heide mehr vereinzelt, Platanthera viridis Lindl., an Rainen, Waldrändern, Moorwiesen und dergl. sehr häufig, Lilium Martagon L., in der Forst gemein. Sehr häufig in den Wäldern des Kreises, waren ausserdem zu bemerken: Hepatica triloba Gil., Anemone nemorosa L., Viola silvatica Lmk., V. palustris (Moorwiesen, Sümpfe), Ervum silvaticum Peterm. (besonders Rominter Heide. Am 15. und 18. September zum zweiten Mal in Blüte!) E. cassubicum Peterm., fast ebenso häufig als vorige und sie oft begleitend (26. September zum zweiten Male in Blüte!) Lathyrus vernus Bernh. (besonders in der Rominter Heide und Rothebuder Forst. Cirsium oleraceum Scop. Carlina vulgaris L. Pyrola chlorantha Sw. (20. St.) P. rotundifolia L. (20 St.) Monotropa Hypopitys L. Pulmonaria officinalis L. b) obscura Du Mort. (namentlich Rothebuder Forst, seltener, aber immerhin noch häufig in der Rominter Heide) Daphne Mezereum L. (besonders Rothebuder Forst und gemischte Bestände der Rominter Heide). Asarum europaeum L. (ebendaselbst) Corylus Avellana L. (ebendaselbst). Polygonatum anceps Mnch. Carex digitata L. (22 St.) Ranunculus auricomus L., nicht selten, besonders auf Waldwiesen und zwar häufig in der Rothebuder Forst. Chelidonium majus L. Häufig an Dorfstrassen, aber auch in Wäldern bisweilen vorhanden, z. B im bewaldeten Teil des Goldaper Berges, am Rominte-Ufer in der Rominter Heide u. s. w. Nasturtium amphibium L. Viola canina L. (Sandstellen, Wälder). V. arenaria DC. (trockene Wälder). V. mirabilis L. (Wälder, bebuschte See- und Flussufer.) Melandryum rubrum Grcke. (Wälder, namentlich an den Ufern der Rominte und ihrer Nebenflüsse). Stellaria Holostea L. (besonders häufig in der Rominter Heide). Hypericum perforatum L. (seltener H. quadrangulum L). Trifolium alpestre L. (Wälder, bebuschte See- und Flussufer). Circaea alpina (Wälder, besonders in der Rothebuder Forst und Rominter Heide). Fragaria vesca. Chaerophyllum aromaticum. Viburnum Opulus (besonders in der Rothebuder Forst und in der Rominter Heide, Revier Goldap). Lonicera Xylosteum. Asperula odorata (namentlich in der Rothebuder Forst, sowie in den Laubholzbeständen der Rominter Heide, Revier Goldap). Succisa pratensis Mnch. Campanula rotundifolia L. C. Trachelium L. C. persicifolia L. C. glomerata L. Vaccinium Myrtillus L. V. uliginosum L. V. Vitis Idaea L. V. oxycoccos L. Andromeda poliifolia L. (Torfmoore). Pyrola minor L. P. uniflora L. Ramischia secunda Gcke. Chimophila umbellata Nutt. Veronica spicata L. Pedicularis palustris L. Digitalis ambigua Murr. Stachys silvatica (besonders Rothebuder Forst). Betonica officinalis (ebendaselbst). Galeobdolon luteum L. (ebendaselbst). Primula officinalis Jacq. Trientalis europaea L. Salix livida Wahlenb. S. aurita L. S. cinerea L. Calla palustris L. Acorus Calamus L. Triglochin palustris L. Orchis maculata L. Epipactis latifolia All. Paris quadrifolius L. C. limosa L. (15 St.) C. filiformis L. (16 St.) Juniperus communis L. (namentlich in der Szittkehmen'er Forst). Phegopteris Dryopteris Fée. Lycopodium annotinum L. Ziemlich häufig waren Fumaria officinalis L. (auf Gemüseäckern und unter Getreide in der Nähe Goldap's) Dianthus deltoides. Polygala vulgaris L. P. comosa L. (13 St.) (Raine, Triften, Wegränder). Silene nutans L. Viscaria vulgaris Röhl. (häufig im Raponatschen'er Strauch und bei Raponatschen). Impatiens noli tangere L. (häufig in der Rominter Heide). Anthyllis vulneraria L., Vicia sepium (Rominter Heide und sonst). Oenothera biennis (9 St.) Rubus caesius L. (6 St.), R. suberectus

*) Dass Drosera obovata Huds. trotz dieses massenhaften und zuweilen alleinigen Auftretens ein Bastard ist, bleibt ausser allem Zweifel. Bastarde können unter Umständen die Eltern verdrängen oder überleben, wie solches Caspary für Nuphar luteum × pumilum in Lappland nachgewiesen hat. Uebrigens haben sich Autoren wie Ascherson, A. Braun, Lasch, A. Kerner, Planchon, Grenier, Celakowsky, Schmalhausen, Caspary und Focke (Pflanzen-Mischlinge p. 155) für die Bastardnatur der Pflanze erklärt. A.

Digitized by Google

Anders. R. fructicosus L. Sedum maximum Sut. Ribes nigrum (7 St.), Galium boreale (9 St.) Sanicula europaea L. (besonders häufig in der Rothebuder Forst). Peucedanum Oreoselinum L. Valeriana officinalis L. Eupatorium cannabinum L. (9 St.) Cirsium oleraceum × rivulare (12 St.) C. palustre × rivulare (16 St). Lappa officinalis, L. tomentosa Lam. L. minor DC. Scorzonera humilis L. Hypochoeris maculata L. Jasione montana L. (9 St.) Gentiana Amarella L a) uliginosa Willd. Erythraea Centaurium Lrs. (12 St.) Symphytum officinale L. (6 St.) Veronica longifolia L. Alectorolophus minor W. et Gr. Polygonum Bistorta L. Mercurialis perennis L. (besonders Rothebuder Forst und Rominter Heide). Salix pentandra L. (an 16 Standorten, aber im Osten des Goldaper Kreises seltener.) S. aurita × livida (9 St.) Sparganium minimum Fr. (9 St.) Orchis incarnata L. Platanthera bifolia L. Neottia nidus avis Rich. Polygonatum verticillatum All. P. multiflorum All. Carex teretiuscula Good. (10 St.) C. montana L. (12 St.) C. silvatica Huds. (14 St.) Poa sudetica b) remota Koch. Phegopteris polypodioides. Von Seltenheiten, welche auch hier sich sehr zerstreut vorfanden, sind zu erwähnen: Eriophorum alpinum L., Carex pauciflora L., C. chordorrhiza Ehrh., C. loliacea L., C. paradoxa Willd., Glyceria remota Fr. b) pendula Körnicke, Microstylis monophyllos Lindl., Liparis Loeselii Rich., Pyrola media Sw., Cardamine impatiens L., Drosera obovata Huds., Linnaea borealis L., Dentaria bulbifera L., Agrimonia pilosa Led., Gentiana cruciata L., Lycopodium Selago L. u. inundatum L., Potamogeton fluitans Rth., Dracocephal. Ruyschiana, Inula salicina. Von sonst allgemein häufiger vorkommenden Pflanzen, aber hier seltener auftretend, sind zu erwähnen: Tanacetum vulgare L., Cuscuta europaea L., Convolvulus sepium L., Melandryum album Grcke., Nasturtium-Arten, Hieracium-Arten, Cichorium Intybus L., Artemisia vulgaris L. — Mit Saatgut eingeschleppt wurde beobachtet: Dracocephalum thymiflorum L. und Potentilla intermedia L. — In der botanischen Literatur noch nicht erwähnt ist der von mir unter den Eltern bei Jagdbude gefundene Bastard Agrimonia Eupatoria × pilosa L. Was nun die Bodenverhältnisse des Kreises anbetrifft, so ist das Terrain sehr bergig und es wechseln Aecker mit Wiesen, Torfmooren, Waldparzellen ab. Unland ist eigentlich keins vorhanden, nur verlohnt es sich nicht, an manchen Stellen des überaus leichten Sandbodens sowie der vielen Steine wegen, den Boden zu kultivieren, doch geben die letztern in neuerer Zeit auch schon kein Hindernis ab, werden vielmehr jährlich abgesucht und vergraben. Auch die Kuppen von Bergen, welche zum Beackern zu steil bezw. den Stürmen zu sehr ausgesetzt sind, liegen wohl öfters brach. Der Natur des Bodens entsprechend wird sehr viel Roggen und Kartoffeln, weniger dagegen Hafer und Gerste und noch weniger Weizen gebaut. Rotklee wird zwar auch bisweilen angebaut, giebt aber häufig, besonders in trocknen Jahren, keinen sehr lohnenden Ertrag. In der Nähe Goldaps wurde auf einem Gemüsefelde Astragalus baeticus L., der sogenannte schwedische oder Stragel-Kaffee (Corruption von Astragalus) unter dem Namen „Kaffee" angebaut. Derselbe führt sonst wohl allgemein den Namen Spanischer Traganth oder Kaffeewicke und stammt aus den Mittelmeerländern, besonders Spanien, wo er sich wild findet. Häufig fand man in Gärten, in Töpfen in der Stube oder auf Kirchhöfen Mentha piperita L. sowie Oenothera biennis L. und Tanacetum vulgare L. angepflanzt, letztere Composite zu medizinischen Zwecken. Ebenfalls von früherer Aussaat her stammt das an den Quellen und Bächen bei Prassberg sehr häufig vorkommende Nasturtium fontanum (Lmk.) Aschers. = N. officinale R. Br.), wie Herr Reitenbach-Oberstrass bei Zürich die Güte hatte mitzuteilen.*) Wenn man das Ausdehnungsgebiet dieser Pflanze heutzutage betrachtet, wie sie grosse Stellen überzieht und die Bäche bis ca. $^1/_2$ Meile abwärts begleitet, dabei auf die angrenzenden Wiesen übergeht und hier ebenfalls grosse Stellen dicht bedeckt, würde man nicht glauben, dass sie einem Anbauversuch ihr Dasein verdankt. Bei den umwohnenden Leuten ist zwar dieser Standort bekannt, doch fanden sie dabei nichts aussergewöhnliches. Einige andere vermeintliche Standorte, welche mir von den Umwohnern mitgeteilt wurden, ergaben nicht diese Pflanze, sondern die zum Verwechseln ähnliche Cardamine amara L., besonders im nicht blühenden Zustande. Auch diese wird ebenso wie jene als Salat verspeist und ist in dem Geschmack absolut kein Unterschied herauszufinden. Da in diesem Jahre der Sommer durchschnittlich sehr kalt war und früh eintrat, so entwickelten sich viele Pflanzen zum zweiten Male. Es blühten noch im September Caltha palustris L., Actaea spicata L., Malva Alcea L., Digitalis ambigua L., Veronica spicata Geranium sanguineum und palustre, Serratula tinctoria, Inula britannica, Utricularia intermedia, Polemonium coeruleum u. a. m. Zum Schluss

*) Sitzungsbericht am Schluss des Berichts vom 21. Januar d. J.

Digitized by Google

sage ich noch allen denjenigen, welche mich bei der Untersuchung des Kreises unterstützten, nämlich Herrn Lehrer Hartmann-Goldap, Herrn Kaufmann Engwaldt-Goldap, Frau Kaufmann O. Gutzeit-Goldap, Herrn Forstaufseher Koch-Roponatschen, Herrn Apotheker Kühn-Insterburg meinen besten Dank.

Nach einer geschäftlichen Sitzung folgt sodann der Austausch der gesammelten Pflanzen.

# Systematisches Verzeichnis der im Sommer 1891 gesammelten bemerkenswerteren Pflanzen.

Abkürzungen: 1. Für Kreise in Ostpreussen: Br. = Braunsberg, Fi. = Fischhausen, Go. = Goldap, Hgl. = Heiligenbeil, In. = Insterburg, Kbg. = Königsberg, Löt. = Lötzen, Mo. = Mohrungen, Or. = Ortelsburg, Se. = Sensburg, We. = Wehlau. 2. Für Kreise in Westpreussen: Dan. = Danziger Höhe, Stadt-Niederung, E. L. = Elbinger Landkreis. Ko. = Konitz, Mwr. = Marienwerder, Schw. = Schwetz, Th. = Thorn, Tu. = Tuchel. 3. Kreise in Posen. Bbg. = Bromberg. 4. Für Beobachter: Abrom. = Abromeit, Aschers. = Aschersen, B. = Bruno, v. B. = v. Bünau, F. = Frölich, Gtr. = Grütter, H. = Hilbert, K. = Kuhn, Kw. et R. = Künow und Rindfleisch, Lcke. = Lemcke, Lssn. = Lürssen, Lw. = Ludewig, Ph. = Phoedovius, Praet. = Praetorius, Rudl. = Rudloff, Sch. = Scholz, Schz. = Schultz, Sey. = Seydler, v. Sem. = v. Seemen, Spr. = Spribille.

## I. Für das Gebiet neue Pflanzen.

Agrimonia Eupatoria × pilosa fr. per — Eupatoria (n. hybr.) Unter den Eltern am Abhang des Rominteufers unweit der Försterei Jagdbude, 10. 9. 91. Go. Schz. Stengel etwa 0,45 m hoch, ca. 2 mm dick, steif abstehend behaart. Blätter oberseits angedrückt, unterseits weissfilzig behaart, mit eingestreuten Drüsen, mit 2 bis 5 Blattabschnitten jederseits, welche am Grunde meist keilförmig verschmälert sind und ihre grösste Breite in oder über der Mitte erreichen, tief und scharf gezähnt, mit einem Endzahn, der fast doppelt so lang ist, als die Seitenzähne, wie bei A. pilosa und odorata. Nebenblätter wie bei A. pilosa halb herzförmig lanzettlich, an den untersten Blättern ganzrandig, an den mittleren mit 1 bis 3 grossen Zähnen an ihrem Grunde und nur die oberen mit 4 bis 6 Zähnen. Früchte alle abortirt bis auf eine. Frucht breit kegelförmig, 4 mm lang, 3 mm breit, mässig behaart und reich mit gelben Drüsen besetzt, von der Spitze bis zum Grunde gefurcht, in den Furchen etwas dichter kurzhaarig; äussere Stacheln wenig abstehend, innere zusammengeneigt.

Gentiana germanica Willd. Auf einer Anhöhe zwischen den Abbauten von Rominten (nach Makunischken zu) und Freiberg bei Texeln, 25. 8. 91; Abhang am NW-Ufer des Goldaper Sees. 22. 8. 91. Go. Schz.

Galeopsis bifida Boenningh. fr. lanceolata. Mit Blättern bis 18 cm lang und 5 cm breit. Stengel spärlich mit rückwärts gerichteten Borsten besetzt. Blütenquirle dicht stehend. Blumenkronen etwas länger als die Kelchzähne. Zahlreich am rechten Ufer des Landgrabens zwischen Apken und Philippsteich. 19. 8. 91. Kbg. Abr.

G. pubescens × speciosa n. hybr. Pflanze kräftig über 0,50 hoch, sehr ästig, Stengel von langen, rückwärts gerichteten, meist an den Kanten stehenden Borsten rauh, unter den Blättern verdickt, oberwärts, namentlich unter den Blütenständen, dicht mit rückwärts gerichteten gelblichen Borsten besetzt. Blätter breit eilanzettlich, bis 13,5 cm lang und 5 cm breit. Grösste Breite der Blätter unterhalb der Mitte, mit meist 14 ziemlich spitzen offenen Sägezähnen. Blattfläche plötzlich in eine 10—15 mm lange ungezahnte schmale, ca. 1,5 mm lange Spitze auslaufend, beiderseits zerstreut angedrückt, behaart, die Unterseite des Blattes blasser als die dunkelgrüne Oberfläche desselben. Blütenquirle deutlich getrennt. Blumenkronen bis 3 cm lang, die Kelche etwa drei- bis viermal überragend, von der Grösse der normalen G. speciosa. Unterer Teil der Blumenkronröhre, gelblich-weiss, mässig wollig behaart, oberer Teil sowie die Oberlippe schwach gelblich-rosa, Seitenlappen gelb, mittlerer Lappen der Unterlippe wie bei G. speciosa mit einem grossen dunkelvioletten Fleck und nur am Rande ein schmaler hellerer Streifen. Blütenstaub etwas mischkörnig. Unter G. speciosa Mill., unweit davon G. pubescens und G. bifida. Vereinzelt am rechten Ufer des Landgrabens zwischen dem Philippsteich und Apken, 19. 8. 91. Kbg. Abrom.

Polygonatum multiflorum Mnch. b) bracteatum (Thomas) Döll. Gebüsch N. von der Wegstrecke Metgethen-Landtkeim, O. vom Wäldchen. Kbg. Abrom.

Athyrium Filix femina Rth. fr. latipes Moore. In der Stagnitten'er Schlucht bei Elbing und auf dem Moor in der Elbinger Kämmereiforst bei Schönmoor. E. L. Lssn.

Digitized by Google

## II. Neu eingeschleppte oder verwilderte Pflanzen.

Rapistrum perenne All. Auf dem Kaibahnhof bei Königsberg. Lcke.
Heracleum pubescens M. B. Bei Neuhöfen, Mwr. Sch.
Galium parisiense L. Am Damm der oberschlesischen Bahnstrecke, W. Schlüsselmühle, Th. F.
Asperula glauca Bess. Wie vorige. Th. F.
Crupina vulgaris L. Mit voriger Th. F.
Lycium rhombifolium Dippel. An Vorgärten der Bromberger Vorstadt bei Thorn. F.

## III. Wichtigere Funde von neuem Standorten.

### A. Phanerogamen.

#### Dicotylen.

***Ranunculaceen.*** Thalictrum aquilegifolium L.: Rosenauer Wald, Mo. Lw.; häufig in den Wäldern des Kreises, besonders in der Rominter Haide, Go. Schz. — T. minus L.: am frischen Haff bei Hafestrom, Kbg. Abrom. — T. angustifolium Jacq.: Ziemlich häufig auf Wiesen, besonders den Goldap-Wiesen, des Kreises, Go. Schz. — T. flavum L.: Sehr selten und nur am Wege zw. Barkehmen und Skötschen, Go. Schz. — Pulsatilla pratensis Mill.: Bei Spittelhof, Kbg. Abrom. — P. patens Mill.: In den Jagen 89, 72, 56, 40, 39 Bel. Schuiken, Jag. 141, Bel. Jagdbude der Rominter Heide, Forstrevier Goldap und Warnen, Go. Schz. — P. patens × pratensis: Grünfelder Forst, zw. Kl. Dombrowken'er See und Sommersin-Mühle, Tu. Gtr. — P. patens × vernalis: Schwiedter Forst zw. Szumionza und Pilla-M.; Zw. Szumionza und Minikowo; Grünfeld'er Forst zw. Sommersin und Minikowo; Lindenbusch'er Forst bei Iwitz; Kamnitz'er Forst, südl. Teil, Tu. Gtr. — P. pratensis × vernalis: Grünfelder Forst auf dem Gestell NW vom kl. Dombrowker See; Schwiedter Forst zw. Pillamühle u. Szumionza, Tu. Gtr. — Anemone silvestris L.: Anhöhe am Gehöft des Besitzers Lux auf Abbau Sammonienen sehr zahlreich. Soll auch nach Hörensagen zw. Liegetrocken und Grilskehmen, sowie unweit Kiauten vorkommen, wo ich sie nicht fand, Go. Schz. — A. nemorosa L. b) coerulea DC.: Bei Thorn nicht wiedergefunden, Aschers. et F. — A. ranunculoides L.: Zerstreut in der Rominter Heide, weit seltener als die vorige, häufiger nur in der Rothebude'r Forst, Go. Schz. — Batrachium divaricatum Wmm.: Im Goldap'er See; Bach gegenüber dem Goldap'er Berg, östlich davon; Im Goldap-Fluss zw. Goldap und Goldap'er Mühle; Im Jarke-Fluss bei Jörkischken; In der Rominte zw. Szeldkehmen und Jagdbude; Im Teiche von Prassberg unweit Rominten; Tümpel am Wege zw. Serguhnen und Makunischken; Graben in der Wiese Jag. 126 Bel. Jagdbude, Forstrevier Warnen, Go. Schz.; Im schnell fliessenden Wasser der Brahe N von Hammer-M., Bbg. Gtr. — B. fluitans Wimm.: Sehr häufig in der Rominte bei Rominten, Jagdbude, Theerbude und auch an anderen Stellen; Graben im Torfbruch N. von Goldap, O. der Gumbinner Chaussee; Im Goldap-Fluss zw. Goldap und der Eisenbahnbrücke; In der Jarke unweit Jörkischken; Im schwarzen Fluss Jag. 96, Bel. Fuchsweg, Forstrevier Warnen; Bach bei Prassberger Mühle; Graben in der Wiese, Jag. 85/102, Belauf Szeldkehmen, Forstrevier Goldap und Warnen; Graben an der Pracherbrücke, Jag. 51, Bel. Szittkehmen, Forstrevier Szittkehmen, Go. Schz.; Im Schwarzwasser bei Schönau, Schw. Gtr. — Ranunculus Lingua L.: Graben Jag. 39/55, Bel. Schuiken, Forstrevier v. Goldap; Am Ufer der Jarke unweit Jörkischken; Am See von Gehlweiden; Torfbruch W. vom Gute Makunischken; Toter Arm der Rominte bei Jag. 128, Bel. Szeldkehmen, Forstrev. Warnen; Torfbruch an der Schanze S. v. Dobawen, Go. Schz. — R. cassubicus L.: Sehr häufig in der Rominter Heide, Go. Schz.; Schlucht bei Wirwa, Schw. Gtr. — Steveni Andrz. b) nemorivagus Jord. bei Metgethen (fr. angustiloba Scharl.) u. Hafestrom (mit Grassamen eingeschleppt), Kbg. Abrom.; Münsterwalder Forst, ungefähr in der Mitte des Weges zw. Münsterwalde u. Kl. Krug an einem Waldbache, Mwr. Sch. — R. polyanthemos L.: Rominter Heide, Jag. 39, Bel. Schuiken, Forstrev. Goldap, dt. Jag. 89; An der Brücke über den Marinowo-Graben, Rominter Heide, Jag. 126, Bel. Jagdbude, Forstrev. Warnen, Go. Schz. — R. sceleratus L.: Sehr selten im Kreise, häufiger nur auf Moorwiesen und feuchten, moorigen Aeckern N. von Goldap, Schz. — Caltha palustris L.: Sehr selten im Kreise Go. und nur Torfwiese mit Torfbruch NW. von Prassberg (am 23. 8. zum zweitenmal blühend) und auf dem Torfbruch an der Schanze S. von Dobawen (noch am 22. 9. zum zweitenmal blühend), Go., Schz. — Trollius europaeus L.: Selten im Kreise Go., nur auf einer

Digitized by Google

Anhöhe der Dienstwiese Jag. 85/102, Bel. Schuiken und Szeldkehmen und Forstrevier Goldap und Warnen (hier vom Forstaufseher Koch-Roponatschen entdeckt und mir gezeigt) und Jag. 89, Bel. Schuiken, Forstrevier Goldap. Soll ausserdem nach Hörensagen auch bei Pelludzen vorkommen, wo ich die Pflanze nicht gefunden habe (von dort wurde sie zu Markt gebracht), Schz.; Bei Lindenhof, Löt. Ph. — Isopyrum thalictroides L.: Eschenwäldchen beim Vorwerk Gurdszen, Sta. K. u. S. — Aquilegia vulgaris L.: Häufig in der Rominter Heide, Go. Schz.; An den Abhängen der Brahe nicht selten, auch an Bächen, Bbg. Tu. Gtr. — Delphinium Consolida L.: Selten im Kreise, nur an der Chaussee zw. Goldap und Kl. Kummetschen und am Wege zw. Goldap und dem Goldaper Berg, Schz. — Aconitum variegatum L.: Schlucht am Workellener Weg, Mo. Lw.; Abhang N. vom Spital-See, Tu. Gtr. — Actaea spicata L.: Sehr häufig in der Rominter Heide (im Jagen 154 derselben noch am 27. 8. blühend), Go. Schz. — Cimicifuga foetida L.: An den Abhängen auf dem rechten Ufer der Brahe von Hammer-M. bis Försterei Thiloshöhe sehr verbreitet, Bbg. Gtr., (fehlt hier auf dem linken Ufer); Auf beiden Ufern der Brahe im Kreise Tu. bis Schwiedt häufig; desgl. an der Zempolna und Kamionka, Tu. Gtr.

***Berberidaceen.*** Berberis vulgaris L.: Bei Milken, Löt. Ph.; Abhang der Kamionka bei Abbau Liebenau, Tu. Gtr.

***Nymphaeaceen.*** Nymphaea alba L.: Im Goldaper See bei Kl. Kummetschen; Im Klemen-See NW. vom Goldaper See (durch die Chaussee abgeschnittener Teil desselben); In der Jarke zw. Gurnen und Marlinowen; Im Teich von Marlinowen, Seechen SO. von Rakowken; Torfbruch, Jag. 154 des Warner Forstreviers Bel. Szeldkehmen d. Rominter Heide. Go. Schz. — Blumenblätter rosa angeflogen, Blütenstiel braun, stark grünlich, vereinzelt unter der normalen Form Ko. im See von Ackerhof, Piaet. — N. candida Presl.: Scheint in Go. fast noch häufiger zusein, als die vorige. Im Goldaper Mühlenteich ohne N. alba; Im See zw. Gehlwieden und Rakowken mit N. alba; Im „Langen See", Jag. 122, Bel. Jagdbude, Warner Forstrevier, Rominter Heide, Schz. — Nuphar luteum L.: Ziemlich häufig im Kreise Go., Schz. — N. pumilum Sm.: Im See S. von Ostrowken; Seechen SO. von Rowken; in beiden Fällen mit N. luteum zusammen, Go. Schz. — N. luteum × pumilum = (N. intermedium Led.): Im Seechen SO. von Rakowken unter den Eltern, Go. Schz.

***Papaveraceen.*** Papaver Argemone L.: Holzschlag an der Saatkämpe Jag. 129 der Warnen'er Forst, Bel. Szeldkehmen; Holzhof am Goldap-Fluss bei Goldap, Schz. — P. dubium L.: Am Warkallener Wege, Mo., Lw.

***Fumariaceen.*** Corydalis intermedia P. M. E.: Liebstädter Stadtwald, Mo. Lw. Nur in der Rothebuder Forst, Jag. 35, hier aber zahlreich und schön blühend, Go. Schz. — C. solida Sm.: Liebstädter Stadtwald, Mo. Lw. Ziemlich häufig in der Rothebud'er Forst, und zwar Jag. 102, 98 u. s. w.; Auf dem Goldaper Berg; Gebüsch am Goldap-Fluss unweit der Badestelle bei Goldap; Zerstreut am Karlsberge bei Schillinnen, Rominter Heide, Bel. Schuiken, Jag. 53. Go. Schz. — Fumaria officinalis L. b) tenuiflora Fr.: Liebstadt, Mo., Lw.

***Cruciferen.*** Nasturtium fontanum Aschers. (= N. officinale R. Br.): Quellen unweit der Mühlenteiche bei Prassberg und den Bach, welcher aus den Quellen entspringt, ca. $^1/_2$ Meile abwärts begleitend. Aus früherer Kultur von Herrn John Reitenbach stammend, doch wegen der grossen Menge und weiten Verbreitung dieses kaum mehr ersichtlich; von den Anwohnern wusste Niemand etwas von der Kultur, Go. Schz.; An quelligen Stellen des Plicken'er Waldes verwildert, Gu. B. — N. armoracioides Tausch a) integrifolium Tausch: Weichselufer bei Marienwerder. Sch.; b) subintegrifolium Tausch: Ebendaselbst; c) pinnatifidum Tausch: bei Kurzebrack bei Marienwerder, Sch.; d) terrestre Tausch: bei Bäckermühle unter Getreide, Sch. — N. barbaraeoides Tausch: An der Chaussee unweit der Schule Moditten, Kbg. Abrom. — Barbaraea vulgaris R. Br.: Acker an der Chaussee zw. Goldap und Kl. Kummetschen, Go. Schz.; Bei Kbg. nicht selten, namentlich b) arcuata, Rchb. — B. stricta Andrzj.: Ostufer des Goldaper Sees bei Schillinnen; Wiese zw. Goldap und dem Goldap'er Berg; Wiese am Wege zw. Gut Gurnen und Marlinowen, Go. Schz.; Chausseegraben zw. dem Friedländer Thor und Speichersdorf, Kbg. Abrom. — Turritis glabra L.: Sehr häufig im Kreise an Wegen, Waldrändern, in Gebüschen u. s. w., Go. Schz.; Wäldchen bei Metgethen, Kbg. Abrom. — Arabis hirsuta Scop.: Hügel im Torfmoor N. vom Bahnstrang, O. der Gumbinner Chaussee bei Goldap, Schz. — A. arenosa Scop.: Abhang S. der U.-F. Jagd-

Digitized by Google

bude, an der Rominte, Go. Schz. — Cardamine impatiens L.: Wäldchen am See NO. von Kollnischken; Abhang am Rominte-Ufer, Jag. 128, Bel. Jagdbude, Forstrevier Warnen; Abhang am Rominte-Ufer unweit des Richtsteiges von der Rominte-Brücke (Jag. 128) nach Jagdbude, Jag. 127, Go. Schz.; Wäldchen am See von Minikowo, Tu. Gtr. — C. pratensis L.: Selten im Kreise Go. Torfbruch beim Dorfe Kögskehmen, am 19. 9. zum zweiten Male blühend, Schz. — C. amara L.: Sehr häufig an Gräben und Bächen des Kreises Go. Schz. — Dentaria bulbifera L.: Jag. 32, Bel. Jodupp des Forstreviers Goldap; Jag. 74, N. vom Peschelowis-See, Bel. Hirschthal, Forstrevier Goldap der Romiter Heide, Go. Schz. — Hesperis matronalis: Am westlichen Ausgang des Dorfes Kuiken unweit Goldap, Schz.; Wiese bei Luisenwahl bei Kbg. verwild., Abrom. — Sisymbrium Sinapistrum Crntz.: Zw. Spittelhof und Moditten in der Nähe der Kiesgruben, Kbg. Abrom. — Stenophragma Thalianum Celk.: Am Ufer des Goldap'er Mühlenteichs am Mühlenwäldchen; Wäldchen an der Chaussee zw. Gr. Schuiken und Gr. Trakischken; Acker zw. Szittkehmen und Dobawen unweit der Schanzen; Schlucht zw. Goldap und der O. F. Goldap unweit der Chausse; Wäldchen durch die Chaussee geschnitten zw. Gr. Schuiken und Gr. Trakischken, Acker an den Schanzen zw. Szittkehmen und Dobawen, Go. Schz. — Alliaria officinalis Andrzj.: In schattigen Ufergebüschen der Brahe, Zempolna und Kamionka nicht häufig, Tu. Gtr. — Erysimum hieracifolium L.: Auf einem Kleefelde bei Parlin eingeschleppt, Schw. Gtr. — Brassica juncea Fr.: Schuttplatz an der Pillau'er Strasse, zwischen den Schienen des Lizent- und Kaibahnhofs; Wilhelmspark (hier schon seit mehreren Jahren), Gemüsegarten bei Metgethen, Kbg. Abrom. — B. nigra Koch.: In Liskau verw., Tu. Gtr. — Alyssum calycinum L.: Abhang am Goldapfluss-Ufer unweit der Badestelle bei Go. Schz. — Berteroa incana D. C.: Acker zw. Goldap und Gr. Kummetschen; Schlucht an der O. F. Goldap; An der Chaussee zw. Goldap und Kl. Kummetschen; Abhang am Eisenbahndamm unweit des Wäldchens O. von Jörkischken; Im Dorfe Rominten, Go. Schz. — Cochlearia Armoracia L.: Im Dorfe Eszergallen, an der Chaussee zw. Goldap und Szittkehmen, Go. Schz. — Camelina sativa Crntz.: b) microcarpa Andrzj.: S. von Spittelhof, Kbg. Abrom. — C. dentata Pers. Unter Lein bei Lubiewo, Tu. Gtr. — Bunias orientalis L.: Wend's Baumschule in Konitz, eingeschleppt, Praet.

***Violaceen.*** Viola epipsila Led.: Ziemlich ebenso häufig wie Viola palustris, besonders in Wäldern, Go. Schz. — V. hirta L.: Am Weyno-See, Löt. Ph.; Schluchten bei Kronthal; Braheabhang S. von Hammer-M., Bbg. Gtr. — V. collina Bess.: Rechtes Braheufer zwischen Hammer-M. und O.-F. Rosengrund; Bei Cronthal; Linkes Ufer zw. Olszewko und Wielonnek und S. von Hammer-M., Bbg. Gtr.; Linkes Ufer zw. Neue Welt und Sommersin, zw. Sommersin und Pilla-M.; rechtes Ufer südl. Pilla-M.; Zempolna im Kamnitzer Forst, Tu. Gtr. — V. odorata L.: Schluchten bei Cronthal, Bbg. Gtr. — V. arenaria × canina: Wäldchen am Fusssteige zw. Goldap und Gr. Kummetschen; Abhang am Torfmoor N. vom Bahnstrang, O. der Gumbinner Chaussee bei Goldap; Schonung Jag. 120, Forstrevier Warnen, Bel. Szeldkehmen der Rominter Heide, Go. Schz. — V. arenaria × silvatica: An der Kamionka unweit der Mündung, Tu. Gtr.; Schewinko'er Wald, Schw. Gtr.; Schonung im Jag. 55, Rev. Goldap, Bel. Schuiken der Rominter Heide unter den Eltern, Go. Schz. — V. arenaria × riviniana: Schonung Jag. 55 der Rominter Heide, Rev. Goldap, Bel. Schuiken; Jag. 72, Go. Schz.; Im Liebenthaler Wäldchen und Kessel; Unterberg, Mwr. Sch. — V. canina × riviniana: Wäldchen bei Landtkeim, Kbg. Abrom.; Am Tatarenberge unter den Eltern; Am Wege zw. Rominten und Schillinnen, Jag. 103 der Rominter Heide, Rev. Goldap; Abhang am Goldap-Fluss zw. Goldap und Kosmeden; Go. Schz. — V. canina × silvatica: Jag. 55, Schonung, Rev. Goldap, Bel. Schuiken der Rominter Heide; Im Kosaken-Wäldchen unweit des Gutes Kosaken; Wäldchen NW. vom Bahnhof Gurnen; Wäldchen SW. von Schönwiese; Jag. 134 des Bel. Szeldkehmen, Forstrevier Warnen, Rominter Heide; Dt. Jag. 85 und 88 Bel. Schuiken, Rev. Goldap; Jag. 26, Bel. Dagutschen, Rev. Szittkehmen der Rominter Heide, Go. Schz.; Grünfelder Forst, Bel. Fuchswinkel, Tu. Gtr. — V. epipsila × palustris: Torfmoor am Gasthause von Schillinnen, Rominter Heide, Forstrevier Goldap, Bel. Schuiken; Wiese mit Gebüsch am Ost-Ufer des Goldap'er Sees, Go. Schz. — V. silvatica × riviniana: Jag. 51 und 54 der Rominter Heide, Bel. Schuiken, Rev. Goldap; Im Kosaken-Wäldchen unweit des Gutes Kosaken; Jag. 132, Bel. Szeldkehmen, Warner Revier der Rominter Heide; Jag. 38 der Rominter Heide, Revier Szittkehmen, Bel. Szittkehmen, Go. Schz.

***Resedaceen.*** Reseda lutea L.: Bei Schwarzwald (neu für den Kreis), Se. H.



Digitized by Google

***Droseraceen.*** Drosera rotundifolia L.: Torfsee auf der Spitze des Tataren-Berges; Torfmoor N. vom Bahnstrang, O. der Gumbinner Chaussee bei Goldap; Torfmoor zw. Schönwiese und Niederwitz; Sphagnetum am Seechen Jag. 122 der Rominter Heide, Revier Warnen, Bel. Jagdbude; Sumpf Jag. 155, Rev. Warnen, Bel. Szeldkehmen, Go. Schz. — D. anglica Huds.: Torfsee mit Sphagnetum auf der Spitze des Tatarenberges zw. Tataren und Friedrichowen; Sphagnetum am Seechen Jag. 122 der Rominter Heide, Rev. Warnen, Bel. Jagdbude; An den Torfseen bei Kl. Schuiken; See mit Sphagnetum zw. Serguhnen und Makunischken, Go. Schz.; Am kl. See S. von Minikowo; Zw. Gr. Bislaw und Iwitz, Tu. Gtr. — D. anglica × rotundifolia (= D. obovata M. et K.): In Sphagnetum des Sees auf dem Tatarenberge in wenigen Exemplaren unter den Eltern; Sphagnetum am Seechen 122 der Rominter Heide, Rev. Warnen, Bel. Jagdbude in wenigen Exemplaren unter den Eltern; In den Sphagneten der Torfseen bei Kl. Kuicken in ungeheurer Menge bei wenigen Exemplaren der Eltern, Go. Schz.

***Polygalaceen.*** Polygala amara L.: Taberbrücker Forst bei Mohrungen, Frau M. Gerss (Sey. comm.).

***Silenaceen.*** Gypsophila fastigiata L.: Im Goldaper Mühlenwäldchen; Jag. 126 der Rominter Heide, Revier Warnen, Bel. Jagdbude; Jag. 55 der Rominter Heide, Rev. Szittkehmen, Bel. Bludzen, Go. Schz. — Gypsophila muralis L.: Acker zw. Pflinzenkrug und Trakischken; Am Ascheratisweg, Jag. 102 der Rominter Heide, Rev. Warnen, Bel. Szeldkehmen, Go. Schz. — Tunica Saxifraga Scop.: Verwildert auf der Feldmark bei Selbongen, Se. H. — T. prolifera Scop.: Braheabhänge bei Hammermühle; südlich von Thiloshöhe; bei Wielonnek, Bbg. Gtr. — Dianthus barbatus L.: Im Park von Gehlweiden angepflanzt und verwildert, Go. Schz. — D. Armeria L.: Abhang am linken Ufer der Brahe, S. von Pilla-M., Tu. Gtr. — D. Carthusianorum L., Jag. 72 der Goldaper Forst, Bel. Schuiken, am Waldrande gegenüber den Zigeunerhütten, Go. Schz.*) — D. arenarius L.: Jag. 122 der Rominter Heide, Revier Warnen, Bel. Jagdbude, am Wege von Theerbude nach Iszlaudzen; Jag. 141, am Wege; Jag. 55 der Rominter Heide, Rev. Szittkehmen, Bel. Bludzen, am Wege von Szittkehmen nach Theerbude, Go. Schz. — D. superbus L.: Stobbenfort, Anfang der Schonung links vom Wege, Se. H.; Wiesen an der Kamionka bei Gr. Klonia; Zempolna zw. Ciossek- und Motilla-M.; zw. Sluppi und Jehlenz; am Gwiasda-See, Tu. Gtr.; D. arenarius × Carthusianorum (= D. Lucae Aschers.). Im südl. Teil der Kamnitzer Forst, Tu. Gtr.; D. Carthusianorum × deltoides (= D. Duftii Hausskn.); Abhang am See von Minikowo, Tu. Gtr.; Saponaria officinalis L.: Wäldchen zw. Kuiken und Niederwitz, unweit Goldap, Chausseegraben im Dorfe Jörkischken; Wiese an der Rominte, Jag. 143, Rev. Warnen, Bel. Szeldkehmen der Rominter Heide; Wiese an der Rominte, Jag. 154, Go. Schz. — Silene Otites Sm.: Braheabhang S. von Olszewko, Bbg. Gtr.; Abhang S. Pilla-M.; Schonung N. der Kamionka bei Abbau Liebenau, Tu. Gtr. — S. nutans L. fl. roseis: Hohes Weichselufer bei Klein Wessel, Mwr. Sch.; b) infracta Koch.: Grünfeld'er Forst zw. Lubiewo und Suchau, Schw. Gtr. — S. conica L.: An der Chaussee bei Schönau, Schw. Gtr. — S. chlorantha Ehrh.: Kaibahnhof von Königsberg, eingeschleppt, Abrom., 2 Expl.; auf dem Bäckerberg bei Marienwerder 1 Expl. mit klebrigen Stellen des Stengels, Sch.; Zw. Parlin und Poledno; Am Branitzer See bei Schewno, Schw. Gtr.; Gehölz am Luczminer See; Zw. Spital-See und Pilla-M.; an der Kamionka bei Wölfferode, Tu. Gtr. — Melandryum album × rubrum (= dubium Hampe): In einem Kleefelde ein Busch unter vielen Exemplaren von M. album; am Gartenzaun des Metgethen'er Schlosses; bei Vierbrüderkrug, Kbg.; Am Mühlenfliess zw. Ludwigs- und Patersort unter den reinen Arten, jedoch stets vereinzelt und meist am Rande vom Gebüsch, Abrom.

***Alsinaceae.*** Honckenya peploides Ehrh.: Haffufer bei Hafestrom, Kbg. Abrom. — Alsine viscosa L.: Acker bei Abb. Liebenau, bei der Kamionka-Mündung, (selten im Kreise), Tu. Gtr. — Stellaria graminea L.: Mit ungewimperten Deckblättern zw. Szumionza und Pilla-M., Tu. Gtr. — S. Frieseana Ser.: Ziemlich häufig in der Rominter Heide, sonst im Szielasker Walde, Go. Schz. Kapornsche Heide W. Vierbrüderkrug, Fi. Abrom. — Cerastium brachypetalum Desp.: In der Schlucht 2 km N. Luschkowo, Schw. Gtr. — C. arvense L.: Acker S. vom Wäldchen bei

---

*) Vergl. C. J. v. Klinggraeff's II. Nachtrag zur Flora von Preussen, S. 71. Danach ist dieses der östlichste Standort in unserem Gebiet.

Digitized by Google

Gr. Kummetschen; Acker W. der Chausse zw. Goldap und Kl. Kummetschen; Acker am Wege zw. Goldap und Kosmeden; Chausseegraben zw. Kl. Trakischken und Gr. Schuiken, Go. Schz.

***Malvaceen.*** Malva Alcea L.: Am Wege nach Workellen, Mo. Lw.; Bei Neuhausen auf Wiesen des Parks, Kbg. Abr.; Im Dorfe Jörkischken; Im Dorfe Jagdbude; Abhang am alten Schloss in Jagdbude; Auf den Schanzen zw. Szittkehmen und Dobawen Im Dorfe Eszergallen (noch am 26. 9. blühend), Go. Schz. — M. neglecta Wallr.: Liebstadt, Mo. Lw.; Jörkischken, Go. Schz. — M. rotundifolia L.: Jörkischken, Go. Schz.

***Hypericaceae.*** Hypericum perforatum L. b) angustifolium Koch: Mühlenberg bei Rossen, Br. Sey. — H. tetrapterum Fr.: Moor zw. Keimkallen und dem frischen Haff, Hgl. Sey. Zerstreut auf Moorwiesen, besonders in der Rominter Heide, Go. Schz. — H. montanum L.: Nicht selten in den Wäldern des Kreises, besonders der Rominter Heide, Go. Schz.

***Linaceen.*** Radiola linoides Gm.: Bebuschte Wiese bei Lawsken, Kbg. Abrom.

***Geraniaceen.*** Geranium pratense L.: Rominter Heide, Jag. 154, Bel. Szeldkehmen, Revier Warnen; An der Rominte-Brücke bei Jagdbude; An der Rominte-Brücke am Wege zw. Rominten und Makunischken; Grasgarten im Dorfe Szeldkehmen; Wiese SO. von Jagdbude; Auf den Schanzen zw. Szittkehmen und Dobawen, Go. Schz.; Am Workellen'er Wege, Mo. Lw. — G. silvaticum L.: Häufig in Wäldern des Kreises, besonders in der Rominter Heide, ferner an bewaldeten Fluss- und Seeufern, Go. Schz.; Braheabhang südl. von Pilla-M., rechtes Ufer; Kamionka unweit der Mündung; Schlucht am Walde von Gr. Klonia, Tu. Gtr. — G. palustre L.: Am Ufer der Jarke unweit Jörkischken; Rominter Heide Jag. 154, 143, 128, 153, meistens am Rominte-Ufer; Moorwiese O. der U.-F. Szeldkehmen; Am Rominte-Ufer unterhalb der Brücke zw. Rominten und Makunischken; Torfwiese mit Torfbruch NW. von Prassberg bei Rominten; Abhang am rechten Rominte-Ufer Jag. 129 der Rominter Heide (hier zu zweiten Male am 10./IX. blühend), Go. Schz. — G. pyrenaicum L.: Ufer des Liebeflusses bei Liebendamm, daselbst schon seit 2 Jahren $Z^3$ beobachtet, Mwr. Sch. — G. sanguineum L.: Rominter Heide Jag. 39, 89, Revier Goldap, Belauf Schuiken; Bei Roponatschen, Jag. 135, Rev. Warnen; Jag. 15a, Bel. Jörkischken, Rev. Goldap; An der Brücke über den Marinowo-Graben, Rominter Heide, am Wege zw. Rominten und Jagdbude; Am Verbindungsflüsschen des Szeldkehmen'er Sees mit der Rominte, Rominter Heide, Jag. 144, Warner Forst, Bel. Szeldkehmen; Abhang am schwarzen Fluss, Jag. 129 der Rominter Heide, Bel. Szeldkehmen, Warner Forst; Jag. 154 der Rominter Heide, Rev. Warnen, Bel. Szeldkehmen unweit des Erdrutsches; Abhang an der Rominte am Kirchhofe in Jagdbude, am 10. 9. zum zweiten Male blühend; Sumpf am Gestell Jag. 28/40 der Rominter Heide, Rev. Szittkehmen, Bel. Szittkehmen; Dt. Jag. 40, Go. Schz. — G. Robertianum L.: Auf dem Goldaper Berge; Wäldchen am See NO von Collnischken unweit Goldap; Wäldchen zw. Gurnen und Marlinowen; Im Dzingeller Walde; Torfbruch Jag. 154 der Rominter Heide, Rev. Warnen, Bel. Szeldkehmen, Go. Schz.

***Balsaminaceen.*** Impatiens parviflora DC.: Glacis der Festung zw. dem Ausfallthor und Holländer Baum und Zaun des alten Neurossgärter Kirchhofs an der Sternwarte, Kgb. K. Abrom.

***Oxalidaceen.*** Oxalis Acetosella L.: Rominter Heide, Rev. Szittkehmen, Bel. Bludzen, Jag. 34; Auf dem Goldaper Berg; Im Park von Schönwiese bei Goldap; Rominter Heide, Rev. Goldap, Bel. Schuiken, Jag. 37, auf dem Karlsberge; Im Walde von Kosaken; Wäldchen SW. von Schönwiese, Go. Schz.

***Celastraceen.*** Euonymus verrucosa Scop.: Sehr häufig; fast gemein in den Wäldern des Kreises, besonders der Rothebuder Forst und der Rominter Heide, Go. Schz.; Weyno-See, Löt. Ph.; Rosenauer Wald, Mo. Lw.; Grabier Forst, Bel. Dziwak, Jag. 101, Th. F.

***Rhanaceen.*** Rhamnus cathartica L.: Am Ostufer des Goldaper Sees bei Schillinnen; Abhang am Goldap-Fluss zw. Goldap und Kosmeden, Go. Schz. — R. Frangula L.: Hügel in der Wiese SO. vom nördlichsten Abbau von Sammonienen (Lux); Wäldchen W. von Kosaken; Birkenwäldchen am Gasthause des Goldaper Berges, Go. Schz.

***Papilionaceen.*** Cytisus ratisbonensis Schäff.: Taberbrücker Forst bei Mohrungen, Frau M. Gerss, Mo. (Sey. comm.) — Lupinus perennis L.: Ausgesäet und verwildert in den Waldungen um Methgethen, Kbg. Abr.; Häufig in Schonungen der Rominter Heide als Wildnahrung angepflanzt, Go. Schz. — Ononis repens L.: Zw. Rudamühl und Plassowo; Abhang der Kamionka bei Abbau Liebenau; zw. Kamnitz und Wölfferode, Tu. Gtr. — fl. alb.: Czarkerkämpe bei Thorn, F. — b) mitis Gm.: Weichseldamm bei Ziegellack, Mwr. Sch. — O. arvensis L. fl. alb.: Mühl-



Digitized by Google

hausen'er Stadtwald, Br. Sey. — Anthyllis Vulneraria L.: An der Chaussee nach Schlobitten, Mo. Lw., aus der Kultur verwildert. — Medicago media Pers. bei Pieragienen: In K. — Melilotus officinalis Desr.: Abhang am Eisenbahndamm am Wäldchen O. von Jörkischken, Go. Schz. — M. albus Desr.: Beide wahrscheinlich durch die Bahn eingeschleppt, Go. Schz. — Trifolium alpestre L. b) glabratum C. J. v. Klinggr.: Gehölz bei Poledno, Schw. Gtr. — Zw. Klonowo und Hammer-M., Tu. Gtr. — T. incarnatum L.: Wiese NO. von Rominten von früherem Anbau stammend, Go. Schz.; An der Chaussee bei Liebenau, Tu. Gtr. — T. medium L.: Abhang am Goldap-Fluss zw. Goldap und Kosmeden; Bewaldetes Flussthal vom Goldaper Berg; Sumpf im Roponatscher Strauch zw. Roponatschen und Loyken; Schlucht NW. von Roponatschen; Anhöhe am Wege zw. Grilskehmen und Barkehmen; Wäldchen S. von Goldaper Mühle; Abhang SO. vom Wäldchen. — T. rubens L.: Rominter Heide, Bel. Schuiken, Jag. 85, Rev. Goldap (vom Forstaufseher Koch-Roponatschen entdeckt); Abhang am W.-Ufer des Sees von Pablindszen (am 20./IX. zum zweiten Male blühend); Bergkegel NW. vom Wege zw. Szittkehmen und Dobawen unweit Szittkehmen; Auf den Schanzen zw. Szittkehmen und Dobawen, Go. Schz.; Abhang am rechten Braheufer bei Försterei Thiloshöhe; Am linken Ufer zw. Wielonnek und Hammer-Mühle, Bbg. Gtr.; Rechtes Braheufer südl. von Schwiedt; Zw. Pilla-M. und der Mündung der Kamionka; Linkes Ufer zw. Neue Welt und Sommersin; Gehölz am See von Minikowo, Tu. Gtr. — T. fragiferum L.: An der Angerapp bei Tammowischken; In K.; Zw. Tuchel und Bladau, Tu. Gtr. — T. Lupinaster fl. alb.: Schirpitzer Forst, Bel. Ruhheide, Kr. Inowrazlaw, Dabrowski (comm. Spr.). — T. montanum L.: Im Chausseegraben zw. Kummetschen und Gr. Schuiken; Am Ostufer des Goldap'er Sees bei Schillinnen; Abhang NO. von Gr. Trakischken; Schlucht unweit des Weges zw. Goldap und Kosmeden; Chausseegraben zw. Kl. Kummetschen und Plawischken; Schlucht an der Wiese am Abbau Lux, Sammonienen; Wäldchen am Bach O. vom Goldap'er Berg; Abhang SO. vom Wäldchen S. von Goldap'er Mühle; Birkenwäldchen am Gasthause (Gebirgshalle) des Goldap'er Berges; Jag. 119 der Rominter Heide, Warner Forst, Bel. Szeldkehmen; Anhöhe zw. Kl. Rominten und Prassberg; Auf den Schanzen zw. Szittkehmen und Dobawen, Go. Schz. — T. spadiceum L.: Wiese im Roponatscher Strauch (vom Forstaufseher Koch entdeckt); Wiese im Walde zw. Kosaken und Friedrichowen; Wiese an der Flurgrenze zw. Kosaken und Tataren; Chausseegraben zw. Abrahamsruhe und Kosaken; Wiese am Wege NO. von Tataren; Wiese am Abbau Lux, Sammonienen (bei Ballupönen); Chausseegraben am Dzingeller Walde; Soll auch früher auf einer Wiese W. vom Wege zw. Goldap und dem Goldap'er Berg nach Herrn Lehrer Hartmann vorgekommen sein, doch jetzt verschwunden, Go. Schz. — Oxytropis pilosa DC: Steinschlucht, Se. H.; Abhang am linken Braheufer zw. Wielonnek und Hammer-M., Bbg. Gtr.; Zw. Sommersin und Pilla-M.; Rechtes Ufer nördl. der Mündung der Kamionka, Tu. Gtr. — Astragalus Cicer L.: Zw. Szumionza und Gr. Bislaw; Gehölz am See von Minikowo; Rechtes Braheufer südl. Pilla-M., Tu. Gtr.; Linkes Ufer zw. Wielonnek und Hammer-M., Bbg. Gtr. — A. baeticus L. wurde bei Goldap auf einem Gemüsefelde angebaut unter dem Namen „Kaffee", Go. Schz. — A. arenarius L.: Wäldchen zw. Goldap und Gr. Kummetschen; Anhöhe (bewaldet) N. vom Torfbruch zw. Schönwiese und Niederwitz; Rominter Heide, Jag. 38, Revier Goldap, Bel. Jörkischken; Acker am Wege zw. Goldap und Kosmeden; Saatkämpe, Jag. 99, Bel. Szeldkehmen, Rev. Warnen der Rominter Heide; Am Jagdbuder Weg, zw. Rominten und Jagdbude, Jag. 142, Bel. Jagdbude, Go. Schz. — var. glabrescens Rchb.: Am Wege bei Jagdbude, Jag. 125; Am Wege zw. Rominten und Jagdbude, Jag. 128; Jag. 100, Bel. Szeldkehmen; Jag. 116; Jag. 40, Rev. Szittkehmen, Bel. Szittkehmen; Jag. 64, Rev. Szittkehmen, Bel. Theerbude; Jag. 55, Go. Schz.; Zw. Rudabrück und Plassowo; Zw. Kl. Dombrowker See und Sommersin; Zw. Gr. Bislaw und Iwitz; Im südl. Teile der Kamnitz'er Forst, Tu. Gtr. — Coronilla varia L.: Am Workellen'er Weg und Berg, Mo. Lw. — Onobrychis viciaefolia Scop.: Am Bahnhof Juditten verwildert oder unabsichtlich ausgesäet, Kbg. Abrom.; Braheabhang nördlich der Kamionka-Mündung; Gehölz nördlich der Kamionka bei Abb. Liebenau, Tu. Gtr.; fr. procumbens Stev.: Grünfelder Forst zw. Kl. Dombrowker-See und Sommersin, Tu. Gtr. — Vicia Cracca L. fl. alb.: Ziegeleikämpe, Th. F. — V. tenuifolia Rth.: Weyno-See, Löt. Ph.; Bei Sensburg, Fräul. E. Gerss (Sey. comm.); Bergkegel NW. vom Wege zw. Szittkehmen und Dobawen; Auf den Schanzen zw. Szittkehmen und Dobawen; Hügel zw. Bach und Chaussee unweit der U.-F. Szittkehmen, Go. Schz. — V. villosa Roth.: Schlucht am Wege zw. Goldap und Kosmeden; Acker W. vom See von Dobawen (am 28. 9. zum zweiten Male blühend), Go. Schz. — Ervum pisiforme Peterm.: Abhang bei Sokolle;

Digitized by Google

Zw. Hammer-Mühle und Neue Welt, Bbg. Gtr.; Rechtes Braheufer südl. von Pilla-M., Tu. Gtr. — E. silvaticum Peterm.: Braheabhang südl. Pilla-M.; desgl. südl. der Mündung der Kamionka, Tu. Gtr. — E. monanthos L.: In einem Haferfeld zwischen Metgethen und Landtkeim, $Z^4$, Kbg. Abrom. — Lathyrus tuberosus L.: Am Wege von der Kreisgärtnerei nach der Rospitz'er Chaussee, $Z^5$, Mwr. Sch. — L. silvester L., b) ensifolius Buek.: Jag. 89 der Rominter Heide, Bel. Schuiken, Rev. Goldap; Jag. 153 und Gestell Jag. 153/154 derselben Forst, Rev. Warnen, Bel. Jagdbude, Go. Schz. — L. platyphyllos Retz.: Weichselufer bei Fiedlitz, Mwr. Sch. — L. heterophyllos L.: Forst Monkowarsk, Waldrand nördl. von Försterei Thiloshöhe (schon von Kühling hier konstatiert), Bbg. Gtr. — L. niger Bernh.: Jag. 27, Bel. Jörkischken, Rev. Goldap der Rominter Heide; Schlucht an der Moorwiese SO. vom nördlichsten Abbau von Sammonienen; Goldap'er Forst, Bel. Schuiken der Rominter Heide; Schlucht bei Roponatschen; Jag. 15a der Goldap'er Forst, Bel. Jörkischken; Jag. 129 der Warner Forst, Bel. Szeldtkehmen; Jag. 126, Bel. Jagdbude; Abhang an der Wiese am Rominte-Ufer unterhalb der Brücke zw. Szeldkehmen und Jagdbude, Jag. 128; Jag. 164 der Warner Forst, Bel. Iszlaudzen; Jag. 163; Jag. 153 und 124, Bel. Jagdbude; Szittkehmer Forst, Jag. 40, Bel. Szittkehmen, Go. Schz.

***Amygdalaceen.*** Prunus spinosa L.: Rosenauer Wald, Mo. Lw. — P. Chamaecerasus Jacq. Th.: Grabier Forst, Bel. Dziwak, Jag. 77, Jag. 101 u. Schirpitzer Forst, Jag. 121/132, Th. F. — P. Padus L.: Jag. 54 der Goldaper Forst, Bel. Schuiken; Im Roponatscher Strauch zw. Roponatschen und Loyken; Abhang am Goldap-Fluss zw. Goldap und Kosmeden, Go. Schz.

***Rosaceen.*** Rosa pomifera Herm.: Am Park von Schönwiese angepflanzt, Schz.; Am Wege zw. Kosaken (Gut) und Tataren, unweit Kosaken, Go. Schz. — R. recondita Puget: Warner Forst, Schutzbezirk Jagdbude, Jag. 140, Go. Schz. — R. mollis Sm.: Schutzbezirk Szeldkehmen, Jag. 129, Go. Schz. — R. tomentosa Sm. b) subglobosa Sm.: Zwischen Sickenhöfen und Prilacken, Fi.; zw. Patersort und Ludwigsort, Abrom. — c) venusta Scheutz: Bei Milken, Löt. Ph.; Rain NW von Rominten, Go. Schz.; Ufer des kleinen See's NW. vom Goldap'er See; Forstrevier Szittkehmen im gleichnamigen Schutzbezirk Jag. 39 auf dem Goldap'er Berge, Go. Schz. — d) umbelliflora Sw.: Zw. Klonowo und Hammermühle, Tu. Gtr. — R. canina L. fr. biserrata Mérat.: Bei Milken, Löt. Spr.; Kbg., am Wege zw. Rablacken u. Metgethen, Abr.; Bei Alt-Thorn, Spr. — R. glauca Vill. var. pilosula Chr.?: Am Kruge bei Schwarzloch am Wege nach Alt-Thorn, Spr. — fr. urbica Lem.: Bei Milken, Löt. Ph.; Feldrain bei Rospitz, Mwr. Sch. — R. rubiginosa L.: Jag. 56 der Goldap'er Forst, Bel. Schuiken; Im Roponatschen'er Strauch zwischen Roponatschen und Loyken; Bei Schönwiese, am Wege von der Chaussee nach dem Wäldchen, Go. Schz. — a) comosa Rip.: Am alten Schlosse nach der Rominte zu bei Jagdbude, Go. Schz. — Rubus fissus Lindl.: Metgether Privatwald NW. von Moditten, Kbg. Abr. — R. saxatilis L.: Sehr häufig in den Wäldern des Kreises, besonders in der Rothebuder Forst und der Rominter Heide, Go. Schz. — Geum rivale L. b) pallidum C. A. Meyer (unter normalen Exempl.): Wiese am Birkenwäldchen unweit des nördlichsten Abbaus von Sammonienen (Lux), Go. Schz. — G. strictum Ait (= canadense Murr.): Am Wege zw. Karalene u. Kummetschen'er Moor; In K.; Milken bei Löt. Ph.; Im Dorfe Regellen; Auf dem Goldaper Berge; Am Rande des Waldes an der U.-F. Iszlaudzen; Warner Forst, Bel. Iszlaudzen; Jag. 161 u. 162 dt.; Im Dorfe Dobawen unweit Szittkehmen, Go. Schz. — G. rivale × urbanum (= G. intermedium Ehrh.): Am Wege zw. Abschruten u. der Eichwalder Forst; In K.; Gebüsch am Teiche des Gartens in Schönwiese bei Goldap (Exempl. mit 20 Stengeln, die etwas im Kreise zur Erde gesenkt waren) unter den zahlreichen Eltern, Go. Schz. — G. strictum × urbanum: Auf dem Hofe der U.-F. Fuchsweg in Jagdbude, Go. Schz. — Fragaria elatior Ehrh.: Im Park von Gehlweiden; Am Ausgang des Dorfes Kuiken unweit Goldap; An beiden Stellen wahrscheinlich von früherer Anpflanzung stammend, sicherlich am letztern Orte (Brandstelle von früherer Zeit), Go. Schz. — Potentilla supina L.: In Lubiewo, Schw. Gtr.; In Kl. Klonia; Gr. Mangelmühle, Tu. Gtr. — P. norvegica L.: Moorwiese N. vom Eisenbahndamm bei Goldap in äusserst winzigen Exemplaren, daneben später auf einem Gemüseacker Exemplare bis $^1/_2$ m Höhe, in der fr. ruthenica Willd. Torfwiese mit Torfbruch am Wege zw. Gurnen und Marlinowen, ebenfalls in der fr. ruthenica Willd. Torfbruch N. von Rominten, Go. Schz. — P. intermedia L.: Acker an der Chaussee zw. Goldap und Kl. Kummetschen mit Getreide eingeschleppt (ebenso wie das auf demselben Acker befindliche Dracocephalum thymiflorum L.) Go. Schz.; zw. Königsberg und Liep am

Digitized by Google

Wege, eingeschleppt, Abrom. — P. argentea L. fr. septemsecta Mey.: Zw. Hammer-M. und Brahrode, Bbg. Gtr. — fr. perincisa Borb. bei Patersort, Hgl. Abrom. — P. reptans L.: Am NW.-Ufer des Goldap'er Sees, Schz. — b) pubescens Fiek: Grünfelder Forst zw. Lubiewo und Suchau, Schw. Gtr. — P. Wiemanniana Günth. u. Schumm. fr. foliis inciso-dentatis: Vierbrüderkrug, Kbg. Abrom. — fr. septemsecta: Grünfelder Forst zw. Klonowo und Hammer-M., Bbg. Gtr. — P. procumbens Sibth.: Zw. Gr. Bislaw und Iwitz; am Gr. Dombrowker See, Tu. Gtr. — P. arenaria Borkh. fr. trifoliata Koch.: Grünfelder Forst zwischen Sommersin und Pilla-M., Tu. Gtr. — P. rubens Zimm.: An den Abhängen der Brahe und in sandigen Wäldern sehr häufig, Tu. Gtr. — P. arenaria × rubens var. subarenaria Borb.: Abhang am rechten Braheufer südl. Thiloshöhe; Wald nördlich Olszewko, Bbg. Gtr. — fr. subrubens Borb.: Grünfelder Forst nördl. von Sommersin, Tu. Gtr. — P. mixta Nolte: Im südl. Teile der Kamnitzer Forst, Tu. Gtr. — Alchemilla arvensis Scop.: Sandiger Acker bei Lawsken, Kbg. Abrom. — Agrimonia Eupatoria L. fr. fallax Fiek.: Wegrand im Neuhausener Tiergarten. Kbg. Abrom. — A. odorata Mill.: Im Gutspark von Gehlweiden; Am NW.-Ufer des Goldaper Sees; Jag. 154 der Warner Forst, Bel. Jagdbude; Am Kirchhof von Szittkehmen nach Kögsköhmen zu. Go. Schz. — A. pilosa Ledeb.: Abhang unweit des Rominte-Ufers am Wildgatter mit Brücke über die Rominte an der U.-F. Fuchsweg; Abhang am alten Schloss in Jagdbude; Abhang am Kirchhof in Jagdbude, Go. Schz. — Spiraea salicifolia L.: Chausseegraben bei Kurzebrack, verwildert, Mwr. Sch.

***Pomarien.*** Mespilus monogyna Willd: An den Abhängen der Brahe sehr verbreitet Gehölz am See bei Minikowo, Tu. Gtr. — fr. kyrtostylos Fingerh.: Abhänge der Weichsel zw. Topolinken und Grutschno, Schw. Gtr. — fr. splendens Wender.: Im Wäldchen südl. von Niewitschin, Schw. Gtr.

***Onagraceen.*** Epilobium angustifolium L.: Wäldchen zw. Goldap und Gr. Kummetschen; Am Wege zw. Rominten und Schillinnen, Warner Abhang am Goldap-Fluss zw. Goldap und Kosmeden; Jag. 89 und 87 der Goldaper Forst, Bel. Schuiken; Wiese am Birkenwäldchen SO. von Sammonienen; Wäldchen SW. von Schönwiese, Go. Schz. — E. hirsutum L.: Am Goldap-Fluss zw. Goldap und Goldaper Mühle; Gebüsch am Gute Kosaken: Torfbruch am Wege zw. Gurnen und Marlinowen; Am Ufer der Jarke bei Jörkischken; Jag. 40 der Szittkehmer Forst, Bel. Szittkehmen, Go. Schz. — E. roseum Retz.: Wiese an der Rominte-Brücke zw. Rominten und Jagdbude, Go. Schz. — E. adnatum Griseb.: An einem Graben zw. Topolinken und Christfelde, Schw. Gtr. — E. obscurum Rchb.: Am Graben am Westrande des Neuhausen'er Tiergartens, Kbg. Abrom. — Circaea lutetiana L.: Am Galtgarben, Fi. Abrom.; Im Wäldchen am See bei Minikowo; am rechten Braheufer südl. der Kamionka-Münd., Tu. Gtr. — C. intermedia Ehrh.: Im Dzingeller Walde; Goldap'er Forst Jag. 15a, Bel. Jörkischken; Im Park des Gutsbesitzers Lehmann, Abbau Rogainen I; Jag. 154 der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen; Wäldchen am See bei Collnischken; Jag. 29 der Goldap'er Forst, Bel. Hirschthal; Sumpf Jag. 96 der Warner Forst, Bel. Fuchsweg, Go. Schz.; Sumpfige Stelle an der Brahe in der Kamnitzer Forst, Tu. Gtr. — C. alpina L.: Im südl. Teil der Kamnitzer Forst; am rechten Ufer der Brahe zw. der Zempolna und Kamionka, Tu. Gtr. — Oenothera biennis L.: Zw. Bladau und Sluppi, Tu. Gtr.

***Halorrhagidaceen.*** Myriophyllum spicatum L.: Im Jarke-Fluss bei Jörkischken; Im Goldap-Fluss zw. Goldap und der Goldap'er Eisenbahnbrücke; Ausstich an der Schanze S. von Dobawen, Go. Schz.

***Hippuridaceen.*** Hippuris vulgaris L.: Spital-See; Gr. Bislawer See; Teich der Rudamühle; Am mittleren See östl. von Liebenau, Tu. Gtr.; Kurische Nehrung bei Rossitten, Fi. K. et R.

***Paronychiaceen.*** Herniaria glabra L.: Acker W. und O. der Chaussee zw. Goldap und Kl. Kummetschen; Acker am Kirchhof von Szittkehmen, Go. Schz. — H. hirsuta L.: Am Ufer der Weichsel nördlich von Christfelde (1 Expl.), Schw. Gtr. (Seit vielen Jahren in Westpr. wiederum gefunden.*)

---

*) 20. 10. 1864 in der Nähe der Dünen auf der Westerplatte hospitierend von Klatt gefunden.

Digitized by Google

***Crassulaceen.*** Sempervivum soboliferum Sims.: Sandiger Abhang der Brahe bei Hammer-M., Bbg. Gtr.; Abhang N. von Sommersin, Tu. Gtr.

***Grossulariaceen.*** Ribes Grossularia L.: Schuttplatz an der Chaussee zw. Goldap und Kl. Kummetschen; Distrikt 125 der Rothebuder Forst; Bei der U.-F. Bludzen, Goldap'er Forst; Jag. 144 Warner Forst, Bel. Szeldkehmen, Go. Schz. — R. alpinum L.: Sehr häufig in Gebüschen und Wäldern des Kreises, besonders in der Rothebuder Forst und der Rominter Heide, Go. Schz. — R. rubrum L.: Bei der U.-F. Bludzen, Goldaper Forst; Gebüsch am Goldap-Fluss zw. Goldap und Kosmeden; Jag. 89 der Goldaper Forst, Bel. Schuiken; Abhang am Jarke-Ufer bei Jörkischken; Im Park von Gehlweiden (angepflanzt?); Jag. 140 der Rominter Heide, Bel. Jagdbude, Rev. Warnen; Anhöhe NW. vom Gute Prassberg mit Bäumen besetzt; Bewaldeter Bergkegel zw. Rogainen und Catharinenhof, Go. Schz.

***Saxifragaceen.*** Saxifraga Hirculus L.: Moorwiese am schwarzen Fluss, Jag. 116 der Rominter Heide, Bel. Szeldkehmen, Rev. Warnen; Sphagnetum am Gestell Jag. 42/43 der Szittkehmer Forst, ebenso Wiese Jag. 52/53 derselben Forst; Torfmoor NW. von der Chaussee zw. Szittkehmen und der O.-F. Szittkehmen; Sumpf am Bach N. der U.-F. Szittkehmen (noch am 23. 9. blühend); Sumpf an der Chaussee Jag. 29 der Szittkehmer Forst; Sumpf mit Sphagnetum Jag. 51 der Szittkehmer Forst, Bel. Pellkawen, Go. Schz; Moorwiesen bei Kuddern und Masutschen, Kantor Flick (K. comm.); Wiesen an der Szamionka bei Szumionza; an der Kamionka bei Gr. Klonia, Tu. Gtr.; S. granulata L.: Anhöhe am Westrande des Roponatscher Strauches zw. Roponatschen und Loyken, Go. Schz.; Anhöhen am Kirchhofe bei Ziegelscheune, sonst im Kreise Marienwerder nur in wenigen Exemplaren am Nordrande des Liebenthaler Wäldchens, Sch.

***Umbelliferen.*** Pimpinella magna L.: Liebstädter Stadtwald, Mo. Lw.; Jag. 89 der Goldaper Forst, Bel. Schuiken, Go. Schz.; Gr. Suchauer See, Schw. Gtr.; Gehölz am See von Minikowo; Zwischen Gr. Bislaw und Iwitz; Zwischen Sluppi und Jehlenz, Tu. Gtr. — P. Saxifraga L. var. hircina Leers (als Art) am Pregeldamm zw. d. Landgestüt und der Schneidemühle in K.; Liebstädter Stadtwald, Mo. Sw.; Berula augustifolia Koch: Im schwarzen Fluss der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen, Jag. 129; Sumpf an der Rominte, Jag. 128, Bel. Jagdbude der Warner Forst, Wiese an der Rominte, Jag. 154, Bel. Szeldkehmen der Warner Forst; dt. Jag. 129 und 164, Go. Schz.; Sium latifolium L.: Wiese am Ostufer des Goldaper Sees unweit Schillinnen; Im Teich von Goldap'er Mühle; Bucht des Goldap'er Sees gegenüber Kl. Kummetschen; Im kleinen See NW. vom Goldap'er See; In der Jarke zw. Gurnen und Marlinowen; Graben in der Wiese des Jag. 126, Bel. Jagdbude der Warner Forst, Go. Schz. — Bupleurum longifolium L.: Braheabhang südl. von Pilla-Mühle, Tu. Gtr. — Seseli annuum L.: Südlicher Rand der Epheuschlucht, Se. H.; Braheabhang bei Cronthal, Bbg. Gtr. — Abhang der Kamionka bei Wölfferode, Tu. Gtr. — Cnidium venosum Koch: Wäldchen bei Metgethen, Kbg. Abrom.; Wiese am Graben Jag. 70, Bel. Schuiken der Goldap'er Forst; Jag. 117, am Wege zw. Rominten und Kl. Jodupp, Bel. Szeldkehmen, Rev. Warnen, Go. Schz.; Wiese bei Minikowo, Tu. Gtr. — Selinum carvifolia L.: Birkenwäldchen SO. von Sammonienen; Abhang am Torfbruch NO. von Rominten; Jag. 145 der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen; Jag. 128 der Warner Forst, Bel. Jagdbude; Jag. 155 derselben Forst, Rev. Szeldkehmen, Go. Schz. — Peucedanum Cervaria Cuss.: Grünfelder Forst zw. Klonowo und Hammer-M.; Abhang nördl. Försterei Thiloshöhe, Bbg. Gtr.; Abhang des Luczminer Sees; Abhang nördl. der Kamionka-Mündung; Abhang an der Kamionka bei Abb. Liebenau, Tu. Gtr. — P. palustre Mch. fl. alb. et viol.: Torfbruch von Gigel, Ko. Praet. — Laserpitium latifolium L.: Abhang am Rominte-Ufer Jag. 128 unterhalb der Brücke; Abhang am Rominte-Ufer unweit der U.-F. Fuchsweg; Am Ponkelis-Weg Jag. 153 der Warner Forst, Belauf Jagdbude; Gestell Jag. 154/164; Jag. 89 der Goldap'er Forst, Bel. Schuiken; Am Fussteige zw. der Rominte-Brücke (Jag. 128) und Jagdbude Jag. 127, Bel. Jagdbude; Abhang an der Rominte am Kirchhofe von Jagdbude; Abhang an der Rominte, Jag. 124; Go. Schz. — a) glabrum Crntz.: Abhang am rechten Braheufer südl. Pilla-Mühle, Tu. Gtr. — b) asperum Crntz.: Am linken Ufer zw. Sommersin und Pilla-M., Tu. Gtr. — L. prutenicum L.: Moorwiese SO. vom nördlichsten Abbau von Sammonienen (bei Ballupönen); Jag. 89 der Goldap'er Forst, Bel. Schuiken; Abhang am Rominte-Ufer an der U.-F. Fuchsweg, Go. Schz.; Wäldchen bei Metgethen, Kbg. Abrom.; Monkowarsker Forst bei O.-F. Rosengrund, Bbg. Gtr.; Zw. Neue Welt und Sommersin, Tu. Gtr. — Ch'aerophyllum temulum L.: Auf dem Goldap'er Berge, Schz. — C. bulbosum L.: Tümpel

Digitized by Google

in Jehlenz, Tu. Gtr. — C. aromaticum L.: Milken, Löt. Ph.; Häufig im Kreise Goldap, Schz. — Conium maculatum L.: Bei Hammer-M., Bbg. Gtr.; In Klonowo; Liebenau, Tu. Gtr.

***Cornaceen.*** Cornus sanguinea L.: Jag. 143 am Rominte-Ufer der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen; dt. Jag. 164; Jag. 128 Bel. Jagdbude, Go. Schz.

***Caprifoliaceen.*** Adoxa Moschatellina L.: Bei der U.-F. Bludzen Rominter Haide, Rev. Goldap; Auf dem Goldap'er Berg, Schz. — Sambucus racemosa L.: Wäldchen SW. von Schönwiese; Wäldchen zw. Pallaedzen und Tollmingkehmen; Wäldchen am Gute Sammonienen per Tollmingkehmen, Go. Schz. — Linnaea borealis L.: Im Babken'er Wäldchen unweit Gurnen (von Lehrer Rehse-Pogorzellen entdeckt); Jag. 193 der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen; Jag. 38 und 39 der Goldap'er Forst, Bel. Schuiken, unweit des Weges von Schillinnen nach Schuiken (von Lehrer Hartmann-Goldap entdeckt), Go. Schz.

***Rubiaceen.*** Asperula Aparine M.B.: Sehr häufig an den Ufern der Rominte und deren Quell- und Nebenflüssen, soweit dieselben schattige Ufer besitzen. Als Eigentümlichkeit ist das Vorkommen dieser Pflanze in einem Sumpfe NO. von Rominten zu erwähnen, Go. Schz. — A. tinctoria L.: Abhang am rechten Braheufer nördl. Thiloshöhe; Zw. Thiloshöhe und Crone, Bbg. Gtr.; Abhang am Luczminer See; Abhang an der Kamionka bei Abb. Liebenau; Braheabhang südl. der Kamionka-Mündung, Tu. Gtr. — Galium Schultesii Vest.: Kutzburgmühle und Grünes Gebirge, Or. Rudl.; Abhang am rechten Braheufer südl. der Kamionka-Mündung, Tu. Gtr.

***Valerianaceen.*** Valeriana officinalis L. b) sambucifolia Mikan: An der Brahe zw. Sommersin und Pilla-M.; an der Kamionka bei der Mündung, Tu. Gtr. — V. dioica L.: am Ufer des Liebe-Flusses bei Liebstadt, Mo. Lw.

***Dipsaceen.*** Scabiosa suaveolens Desf.: In trockenen Nadelwäldern im südl. Teile des Kr. Tu. und im nördl. Teile des Kreises Bbg. sehr verbreitet, Gtr.

***Compositen.*** Petasites officinalis Mnch.: Im Dorfe Regellen, Szielasken sowie im Chausseegraben bei Rakowken; Sumpf am Ufer der Rominte, Jagen 164 der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen, Go. Schz. — P. tomentosus DC.: Am Goldap-Fluss beim Dorfe Skötschen, Go. Schz. — Aster Amellus L.: Ostseite der Polschendorfer Schlucht, Se. H. — Bellis perennis L.: Nur Wiese am F.-Gestell der Rominter Heide, Jagen 54/70, Rev. Goldap, Bel. Schuiken. Auch an diesem Standorte vom Forstaufseher Koch-Raponatschen gefunden und von diesem als der einzige bekannte Standort angegeben, Go. Schz.; Wiese am Rosenauer Walde, Mo. Lw. — Stenactis annua Nees: Windmühlenberg bei Sensburg, H.; Weichselufer bei Eichwald, Mor. Sch. — Erigeron acer L. c) serotinus Whe: An Lehmgruben der Thorner Stadtziegelei, Ph. T. Inula Helenium L.: In den Dörfern Pellkawen und Theerbude angebaut und verwildert, Go. Schz. — Bei Marienwerder, Sch. — J. salicina L.: Am Waldrande des Jag. 89 der Goldaper Forst, Bel. Schuiken, gegenüber dem Wege Flinzenkrug—Kl. Schuiken, Go. Schz. — J. hirta L.: Schlucht 2 km nördl. von Luschkowo, Schw. Gtr. — J. hirta × salicina: Kl. Wessel, Mor. Sch. — J. Britannica L.: Am Rande eines Sumpfes zu beiden Seiten des Ascheratis-Weges, Jag. 101 der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen; Im Dorfe Jagdbude; Im Dorfe Eszergallen (noch am 24. 9. blühend), Go. Schz. — Pulicaria vulgaris Gärtn.: In Gr. Mangelmühle, Tu. Gtr. — Bidens radiatus Thuill.: Am Schwanenteiche bei Insterburg; In K. — B. cernua L. fr. minima Turcz. Mo: Pittehner Moor; Mo. Sw. — Helianthus tuberosus L.: Im Dorfe Blindgallen verwildert, Go. Schz. — Rudbeckia laciniata L.: Am Chausseegraben in Lawsken und bei dem Gut Friedrichsberg verwildert, Kbg. Abrom. — R. hirta L.: Damm an der Weichsel zw. Gurske und Weidenheim, Th. Spr. — Filago minima Fr.: Acker an der Kieschaussee zw. Bahnhof—Gurnen und deren Einmündung in die Chaussee zw. Dzingellen und Regellen, Go. Schz. — Helichrysum arenarium DC.: Im Goldaper-Mühle-Wäldchen; Anhöhen zw. Kl. Rominten und Prassberg, Go. Schz. — Artemisia Absinthium L.: An der Chaussee zw. Goldap und Kl. Kummetschen; Acker an der Chaussee daselbst, Go. Schz. — A. campestris L.: An der Chaussee zw. Goldap und Kl. Kummetschen. — A. vulgaris L.: Ebendaselbst, Go. Schz. — fr. macrocephala Gtr.: Ziegeleikämpe bei Thorn, F. — Anthemis tinctoria L.: Sandausstich an der Chaussee zw. Goldap und Kl. Kummetschen; Acker an der Chaussee; Abhang an Goldap; Fliess zw. Goldap und Kosmeden; Wäldchen S. von Goldaper Mühle; Am Eisenbahndamm zw. Goldap und Gurnen; Eisenbahndamm zw. Gurnen und Kowahlen; Abhang am Jarke-Ufer bei Jörkischken, Go. Schz. — A. ruthenica M. B.: Acker zw. Mocker und Rubinkowo, bei Thorn eingeschleppt, Th. F. — Arvensis × Matricaria

Digitized by Google

inodora (Anthe-Matricaria fr. Grütteriana Aschers.) In drei Formen: a) per-Anthemis, b) intermedia, c) per-Matricaria bei Luschkowko, Schw. Gtr. — Matricaria inodora L. b) discoidea: Am rechten Weichselufer in der Nähe des finstern Thores bei Thorn, F. — Tanacetum vulgare L.: Jag. 94 der Warner Forst, Bel. Fuchsweg, am Wiesenrande unweit des Weges von Jagdbude nach Mittel-Jodupp; Bei Jagdbude S. von der Rominte; Abhang am Rominte-Ufer beim Wildgatter (Fusssteig) unweit der U.-F. Fuchsweg, Jag. 126 der Warner Forst; Jag. 124 der Warner Forst, Bel. Jagdbude, Go. Schz. — Arnica montana L.: Goldaper Forst, Schutzbezirk Schuiken, Jag. 89 (Blätter, nördlichster Standort in Preussen!), Go. Schz. — Senecio palustre DC.: Moorwiese N. vom Eisenbahndamm an der Dampfmühle bei Goldap; Torfbruch am Wege zw. Gurnen und Marlinowen, Go. Schz. — S. viscosus L.: In Gr. Mangelmühle; Zwischen Gr. Bislaw und Iwitz, Tu. Gtr. — S. silvaticus L.: Jag. 144 der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen; Jag. 18 der Szittkehmer Forst, Bel. Blindischken, Go. Schz. — S. vernalis W. K.: An der Chaussee zw. Goldap und Kl. Kummetschen; Acker an der Chaussee daselbst; Abhang am Goldap-Fluss unweit des Fusssteiges von Goldap nach Schillinnen; Am Wege zw. Goldap und Kosmeden, Go. Schz. — S. Jacobaea L.: Jag. 155 der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen, Go. Schz. — S. saracenicus L.: Am Rominte-Ufer Jag. 143 der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen; am Rominte-Ufer bei Jagdbude; am toten Arm der Rominte bei Jagdbude; Am Rominte-Ufer N. der Chaussee zw. Darkehmen und Samonienen, Go. Schz. — S. paludosus L. b) riparius Wallr.: Ufer des Jarkeflusses unweit Jörkischken, Go. Schz.; Auf der Ziegeleikämpe bei Thorn, F. — Calendula officinalis L.: Auf Kartoffeläckern bei Rominten verwildert, Go. Schz. — Cirsium rivulare Lk.; Häufig im Kreise Goldap, Schz.; Insterwiese an der Eichwalder Forst, In. K. — C. acaule L.: Abhang am Bach zw. Szittkehmen und Dobawen, am 22. 9. noch blühend, Go. Schz.; Zwischen Neue Welt und Sommersin; An der Kamionka bei Gr. Klonia; An der Zempolna am Rande des Sumpfes in der Kamnitzer Forst, Tu. Gtr. — C. oleraceum b) amarantinum Lang.: Wiese an der Rominte gegenüber dem Kaiserl. Jagdhaus Rominten in Theerbude, Go. Schz. — C. acaule × oleraceum: Mit gelblichen Köpfen am Rande des Sumpfes nördl. der Zempolna im Kamnitzer Forst, Tu. Gtr. — C. oleraceum × palustre: Wiese zw. Szielasken und Gurnen; Wiese Jag. 70 der Goldap'er Forst, Bel. Schuiken; Wiese an der Rominte, Jag. 154 der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen; Moorwiese O. der U.-F. Szeldkehmen; Wiese im Wäldchen am See bei Collnischken; Moorwiese Jag. 42 der Goldaper Forst, Bel. Hirschthal; Moorwiese am schwarzen Fluss, Jag. 116 der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen, Go. Schz.; Auf der Sumpfwiese zw. Sluppi und Jehlenz, Tu. Gtr. — C. oleraceum × riculare: Ziemlich häufig unter den Eltern (12 Standorte), Go. Schz. — C. palustre × riculare Naeg.: Ziemlich häufig unter den Eltern (16 Standorte), Go. Schz. — Carduus acanthoides L.: Nördlich vom Spital-See; zw. Sluppi und Jehlenz, Tu. Gtr.; Bei Wimislowo, Bbg. Gtr. — C. crispus L. fl. alb.: Wend's Baumschule in Konitz, neben der gewöhnlichen Form, Ko. Praet. — nutans L.: Zw. Königsberg und Liep am Wege, eingeschleppt; Neben den Eisenbahnschienen am Bahnhof Metgethen, Kbg. Abrom.; Am Workallener Wege, Mo. Lw.; Ziegelscheune bei Marienwerder, Sch. — Lappa nemorosa Koernicke: Wäldchen zw. Gurnen und Marlinowen; Gestell Jag. 57/58 N. der U.-F. Hirschthal, Rev. Goldap, Go. Schz. — Carlina acaulis L.: Grünfelder Forst zw. Klonowo und Hammer-M., Bbg. Gtr.; Zw. Kl. Dombrowker See und Sommersin; Zw. Neue Welt und Sommersin; zw. Sommersin und Pilla-M.; im südl. Teile der Kamnitzer Forst, Tu. Gtr. — Serratula tinctoria L.: Schonung Jag. 71, sowie Waldrand Jag. 89 der Goldaper Forst, Bel. Schuiken (am 6. 9. noch blühend), Go. Schz. — Centaurea Jacea L. var. decipiens Thuill.: Zw. Metgethen u. Landkeim, Kbg. Abrom. — C. phrygia L. (= C. austriaca Willd.): Goldaper Forst, Bel. Schuiken, Jag. 89 (am 6. Sept. noch blühend!) Go. Schz. — C. Scabiosa L.: Warner Forst, Bel. Szeldkehmen, Jag. 144, Go. Schz. — C. rhenana Boreau: Hügel O. der Chaussee zw. Goldap u. Kl. Kummetschen; Abhang am Goldap-Fluss zw. Goldap und Kosmeden; Anhöhe am Wege zw. Grilskehmen und Barkehmen; An der O.-F. Goldap; Abhang am Jarke-Ufer unweit Jörkischken; Anhöhen zw. Rominten und Texeln, Go. Schz. — fr. tenuiloba G. Fröl.: Bahndamm der oberschlesischen Eisenbahn W. Schlüsselmühle bei Thorn. — Arnoseris minima Lk.: Sandiger Acker S. von Galtgarben nach Prilacken zu, Fi. Abrom. — Cichorium Intybus L.: Eisenbahndamm zw. Schönwiese und Ballupönen; Am Wege zw. Goldap und dem Goldaper Berg; An der Kieschaussee zw. Bahnhof Gurnen und der Einmündung derselben in die



Digitized by Google

Chaussee Dziengellen-Regellen, Go. Schz. — Picris hieracioides L.: Wäldchen am Bach, O. vom Goldaper Berg; Anhöhe mit Buschwerk in den Moorwiesen SO. vom Abbau (Lux) Samonienen; Abhang an der Rominte unweit Makunischken; Am Ponkelis Weg, Jag. 153 der Warner Forst, Bel. Jagdbude, Go. Schz. — Tragopogon pratensis L.: Chausseegraben zw. Kl. Kummetschen und Plawischken; Chausseegraben zw. Gut Abrahamsruhe und Gasthaus Kosaken; Wiese an der Chaussee zw. Regellen und Gasthaus Kosaken, Go. Schz. — Hypochoeris glabra L.: Felder O. von Patersort, Hgl.; zw. Margen und Kl. Holstein, Kbg., u. S. vom Galtgarben nach Prilacken zu, Fi. Abrom. — Achyrophorus maculatus Scop.: Zerstreut im Kreise Go. (Warner Forst, Schutzbezirk Jagdbude am Richtsteige von der Romintebrücke, Jag. 128, nach Jagdbude, Jag. 126, und sonst), Schz.; Abhang am Luczminer See, Tu. Gtr. — Chondrilla juncea L.: Gehölz am Luczminer See; zw. Bladau und Sluppi, Tu. Gtr. — Crepis succisifolia Tsch.: Wiese vom Birkenwäldchen umgeben, SO. vom Abbau Lux-Samonienen; Wiese am Wege zw. dem Gute Gurnen und Marlinowen, Go. Schz. — Hieracium praealtum Vill. c) Bauhini Bess. = H. magyaricum Pet.: Schlucht bei Grutschno, Schw. Gtr. — H. echioides Lumn.: Rand der Schwiedt'er Forst bei Pilla-M., Tu. Gtr. — H. silvestre Tsch.: Gehölz am See von Minikowo; Abhang an der Brahe bei Pilla-M., Tu. Gtr. — H. umbellatum L. b) coronopifolium Bernh.: Gehöft W. Schlüsselmühle, Th. F. — c) aliflorum Fr.: Gehöft W. von Schlüsselmühle, Th. F.

***Campanulaceen.*** Phyteuma spicatum L.: Häufig in der Rothebuder Forst, seltener in Laubholzpartieen der Rominter Heide, Go. Schz. — Campanula rotundifolia L. fr. hirta Koch: Am Wege zw. Gr. Bislaw und Lubau, Tu. Gtr. — C. bononiensis L.: Weyno-See und bei Stolzken, Löt. Ph.; bei Sensburg, Fräul. E. Gerss (Sey. comm.). — C. latifolia L.: Gebüsch an der Moorwiese unweit der Chaussee NW. von Gr. Schuiken; Jag. 126 der Warner Forst, Bel. Jagdbude; Abhang am Rominte-Ufer S. der U.-F. Fuchsweg; Jag. 128 und 127 der Warner Forst, Bel. Jagdbude; Abhang am Rominte-Ufer unweit des alten Schlosses in Jagdbude, Go. Schz. — C. patula L. flor. albis: Am toten Arm der Rominte bei Jagdbude, Go. Schz. — C. Cervicaria L.: Anhöhe in der Moorwiese SO. vom Abbau Lux-Samonienen; Jag. 164 der Warner Forst, Bel. Iszlaudzen und unweit der U.-F. Iszlaudzen, Jag. 162, Go. Schz. — C. sibirica L.: Abhang der Brahe zw. Pilla-M. und Liskau, Tu. Gtr. — Adenophora liliifolia Ledeb.: Münsterwalder Forst (linkes Weichselufer) in einer jungen Schonung bei Kozielec (Koszielitz), Mwr. Sch.

***Ericaceen.*** Arctostaphylos Uva ursi Spr.: Jag. 39 der Goldap'er Forst, Bel. Schuiken; Wäldchen zw. Kuiken und Niederwitz; Schonung Jag. 116 der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen, Jag. 119 dt.; Jag. 128 der Warner Forst, Bel. Jagdbude, am Wege zw. Rominten und Jagdbude; Jag. 64 der Szittkehmer Forst, Bel. Pellkawen; Jag. 55 der Szittkehmer Forst, Bel. Dobawen, Go. Schz. — Calluna vulgaris Salisb. b) pubescens Koch: Moor zw. Prilacken und dem Galtgarben, Fi. Abrom.

***Rhodoraceen.*** Ledum palustre L.: Torfmoor zw. Schönwiese und Niederwitz; Torfsee mit Sphagnetum auf dem Tataren- (Friedrichowen'er) Berg; Torfmoor W. von Schönwiese bei Goldap; Wäldchen mit Torfmoor zw. Kuiken u. Niederwitz; Jag. 32 der Goldap'er Forst, Bel. Jodupp; Jag. 144 der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen; Jag. 41 der Szittkehmer Forst, Bel. Szittkehmen.

***Pyrolaceen.*** Pyrola chlorantha Sw.: Sehr häufig im Kreise Go., Schz. — P. rotundifolia L.: ebenso, Schz. — P. media Sw.: Wäldchen zw. Goldap und Gr. Kummetschen, vereinzelt auch flächenweise vorhanden, doch wenig blühend; Wäldchen an der Chaussee zwischen Kl. Schuiken und Kl. Trakischken; Jag. 119 der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen, Go. Schz. — P. uniflora L.: Rosenau'er Wald, Mo. Lw., u. häufig im Kr. Go., Schz. — Monotropa Hypopitys L. a) glabra Rth.: Grünfelder Forst zw. Klonowo und Hammer-M.; Forst Monkowarsk S. Thiloshöhe; Grünfelder Forst zw. Wielonnek und Hammer-M., Bbg. Gtr.; Schwiedter Forst, Bel. Rudabrück, Tu. Gtr.; b) hirsuta Rth.: Gehölz zw. Welpin und Theolog, Tu. Gtr.; Sehr häufig im Kr. Go., Schz.

***Oleaceen.*** Fraxinus excelsior L.: Abhang am See von Minikowo, Tu. Gtr.

***Asclepiadaceen.*** Vincetoxicum officinale Mnch.: Schlucht N. v. Roponatschen, Go. Schz., u. bei Jörkischken; Abhänge am Trakiesbache in der Eichwalder Forst, K.; zw. Pieragienen u. Tammowischken, In K.

***Gentianaceen.*** Menyanthes trifoliata L.: Zerstreut, Moorwiese am NW.-Ende des Goldap'er Sees; Wiese O. vom Tatarenberg (Friedrichowen'er Berg); Torfmoor N. vom Bahnstrang,

Digitized by Google

O. der Gumbinner Chaussee bei Goldap; Wiese am Goldap'er See; Jag. 27 der Goldap'er Forst, Bel. Jörkischken; Tümpel SW. von Makunischken; Torfwiese mit Torfbruch NW. von Prassberg; Torfmoor NW. von der Chaussee zw. Szittkehmen und der O.-F. Szittkehmen, Go. Schz. — Gentiana cruciata L.: Auf dem Goldap'er Berg; Jag. 85 unweit der Dienstwiese; Goldap'er Forst, Bel. Schuiken, Go. Schz. — G. Pneumonanthe L.: Timnikswalder Palwe, Se. H.; Wiesen bei Trutnowo, Tu. Gtr; Kleine Wiese bei Luschkowko, Schw. Gtr. — G. Amarella a) uliginosa Willd: W. bei Sprindlack v. Seem.; ziemlich häufig im Kr. Goldap, Schz.; am S. Ufer des Branitzer See's, Schw. Gtr.; b) axillaris Rchb.: Anhöhe am Kirchhof SO. von Szittkehmen, Go. Schz.; c) pyramidalis Willd.: In mehr als 0,45 m hohen, von unten auf ästigen Exemplaren am hohen Weichselufer in einer jungen Schonung bei Kozielec (Koszelitz) $Z^4$, Mwr. Sch.; G. livonica Eschsch.: Wiese NW. v. Schareyken, Ol. Schz. — Erythraea centaurium L.: Weg nach Prägsden, Mo. Lw.; Zw. Powayen und Medenau; Fritzensche Forst bei Gr. Raum, Fi., Abrom., $Z^2$.

***Polemoniaceen.*** Polemonium coeruleum L.: Sehr häufig an der Rominte und ihren Neben- und Quellflüssen, soweit sie im Walde liegen, seltener in der Rominter Heide, Go. Schz.

***Convolvulaceen.*** Convolvulus sepium L.: Am Gartenzaun des Gutsparkes von Waldaukadel, Go. Schz. — Cuscuta europaea L. b) Schkuhriana Pfr.: Abhang bei der Ziegelei Wiesenburg bei Thorn, F. — C. Epilinum Whe.: Auf Lein bei Minikowo, Tu. Gtr.

***Borraginaceen:*** Cynoglossum officinale L.: Schlucht zw. Goldap und Goldap'er Mühle; Abhang am kl. See NW. von Kl. Kummetschen; am westlichen Ausgang des Dorfes Kuiken (bei Niederwitz); Anhöhen zw. Kl. Rominten und Prassberg, Go. Schz. — Pulmonaria augustifolia L.: Bei Schillinnen, Goldaper Forst, Bel. Schuiken (nur Exemplare gesehen, nicht den Standort); Jag. 145 der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen; Jag. 153 der Warner Forst, Bel. Jagdbude, Go. Schz. — P. angustifolia L.: Kamnitzer Forst, Tu. Gtr. — P. officinalis L. b) obscura Du Mort.: Unter normalen Pflanzen auch solche mit heller gefleckten Blättern in der Parowe bei Bäckermühle, Mwr. Sch. — Lithospermum officinale L.: Schlucht zw. Tammowischken und dem Kamswikusberge, In K. — Myosotis silvatica Hoffm.: Auf dem Goldap'er Berg; Gebüsch am kl. See NW. vom Goldaper See; Jag. 20 der Goldap'er Forst, Bel. Schuiken; Schlucht N. von Roponatschen (flor. albis); Wäldchen W. vom Gut Kosaken; Wäldchen am See NO. von Collnischken; Jag. 15a der Goldaper Forst, Bel. Jörkischken; Jag. 134 der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen, Go. Schz. — M. sparsiflora Mik.: Bei Hollstein, Kbg. Abrom.

***Solanaceen.*** Lycium halimifolium Mill.: Garten des Gasthauses Lauth, Kbg. Abrom. — Solanum nigrum L. b) humile Bernh.: Luschkowko, Gärten, Schw. Gtr. — Hyoscyamus niger L.: Schuttplatz am Gute Kosaken, Go. Schz.

***Scrophulariaceen.*** Verbascum Thapsus L.: Abhang am Eisenbahndamm unweit Jörkischken; Abhang am Jarke-Ufer bei Jörkischken; Abhang am Rominte-Ufer S. der U.-F. Fuchsweg; Hügel zwischen Bach und Chaussee unweit der U.-F. Szittkehmen, Go. Schz.; — V. phlomoides L.: Bei Hafestrom, Kbg. Abrom., mit V. thapsiforme Schrad. — V. Lychnitis × nigrum: Abhang zw. Spital-See und Schwiedt, Tu. Gtr. — Abhänge am linken Brahe-Ufer bei Hammer-Mühle, Bbg. Gtr. — V. Lychnitis × thapsiforme: Braheabhang bei Hammer-Mühle, Bbg. Gtr.; An der Chaussee bei Rudabrück und Rudamühl, Tu. Gtr.; Abhang auf der Jacobs-Vorstadt Thorn, F. — V. nigrum × thapsiforme: Zw. Schewinko und Blondzmin, Schw Gtr. — V. nigrum × Thapsus: Wiese bei Topolinken, Schw. Gtr. — Scrophularia umbrosa Du Mort.: An der Rominte, Jag. 127 der Warner Forst, Bel. Jagdbude; am Graben unweit des Abbaus bei Prassberg; am Bach unterhalb der Brücke und oberhalb der Einmündung des Nebenflusses bei Prassberg; am Rominte-Ufer Jag. 143 der Warner Forst, Bel. Jagdbude u. Theerbude, Go. Schz. — Limosella aquatica L.: Schlammboden des frischen Haffs bei Patersort, Hgl. Abrom. — Digitalis ambigua Murr. Häufig in der Rominter Heide, besonders der Goldaper und Warner Forst. Noch am 9. 9. blühend, Go. Schz.; Liebstädter Stadtwald, Mo. Lw. — var. acutiflora Koch Abhänge am rechten Braheufer zw. Hammer-M. und Först. Thiloshöhe; bei Cronthal; linkes Ufer: zw. Hammer-M. und Neue Welt, Bbg. Gtr.; an den Abhängen der Brahe im südl. Teile des Kreises verbreitet, Tu. Gtr. — Veronica aquatica Bernh. fr. dasypoda Uechtr.: Auf sumpfigem schlammigem Haffufer N. von Patersort, Hgl., Abrom. — V. Teucrium L.: Rosenau'er Wald, Mo. Lw.; Braheabhang südl. Pilla-M., Tu. Gtr. — V. longifolia L.: Brahewiesen zw. Neue Welt und Sommersin, Tu. Gtr. Ziemlich häufig im Kr. Go., Schz. — V. spicata L., a) polystachya



Digitized by Google

Lej.: Hügel und Schluchten am Schiessplatze bei Gorken und Liebenthal, Mwr., Sch.; b) orchidea Crntz: Hügel und Schluchten am Schiessplatze bei Gorken und Liebenthal. Mwr. Sch. — V. longifolia × spicata: Hügel und Schluchten am Schiessplatze bei Gorken und Liebenthal, Mwr. Sch. — V. Tournefortii Gmel.: In Liebenau und Gr. Mangelmühle, Tu. Gtr. — V. opaca Fr.: Aecker bei Milken, Löt. Ph. — Pedicularis Sceptrum Carolinum L.: Torfstich N. von Wittichsfelde, Go. Schz. — Alectorolophus minor Wimm. et Gr.: Ziemlich häufig im Kr. Goldap, Schz. — A. major L. b) angustifolius (Fr.) Aschers.: Hügel und Schluchten am Schiessplatz bei Gorken und Liebenthal; Sch.; Acker bei dem Gute Rondzen, Gr. Bohm (Scharl. comm.). — Euphrasia officinalis L. c) nemorosa Pers. fr. micrantha Rchb.: Begraster Rain am Wege zwischen dem Landgraben und Metgethen, Kbg. Abrom. — fr. gracilis Fr.: Wiese bei Maleschechowo. Schw. Gtr. — E. Odontites L.: Hügel an der Wiese NO. der U-F. Szeldkehmen, Go. Schz. — Lathraea Squamaria L.: Reusswalder Forst, O. der Chausseestrecke Ortelsburg-Willenberg, Or. Rudl.; Goldaper Forst, Bel. Schuiken, Jag. 37, am Karlsberg bei Schillinnen, Go. Schz.

***Orobanchaceen.*** Orobanche arenaria Borkh. Auf Artemisia campestris in nur 1. Expl. am Liebeufer bei der Militärschwimmanstalt in Liebenthal, Mwr. Sch.

***Labiaten.*** Elssholzia Patrini Garcke: Hinter dem Lehrerseminar bei Braunsberg. Sey.; Gartenzaun eines Gehöfts in Medenau, Fi.; in Lawsken, Kbg. Abrom. — Mentha silvestris L. b) nemorosa Willd.: Im Dorfe Pallaedzen, Go. Schz.; Rospitz, Mwr. Sch. — M. aquatica L. c) sativa L. (als Art): Braheufer bei Pilla-M., Tu. Gtr. — Salvia verticillata L.: Bahnhof von Marienwerder, eingeschleppt, Mwr. Sch. — Origanum vulgare L.: Goldaper Forst, Bel. Schuiken. Jag. 82; Im Roponatschen'er Strauch zwischen Roponatschen und Locken; Jag. 163 der Warner Forst, Bel. Iszlaudzen; Jag. 154 der Warner Forst, Bel. Jagdbude, Go. Schz. — Nepeta Cataria L.: Abhang am alten Schloss nach der Rominte zu in Jagdbude; Go. Schz. — Dracocephalum Ruyschiana L.: Goldap'er Forst, Bel. Schuiken, Jag. 89 (vom Forstaufseher Koch daselbst entdeckt), Go. Schz. — D. thymiflorum L.: Acker (Rotklee) an der Chaussee zwischen Goldap und Kl. Kummetschen; An der Abzweigung des Weges N. von Goldap. Schz.; Kleefeld bei Parlin, Schw. Gtr.; Eisenbahndamm bei Marienau (verwildert), Mwr. Sch. — Lamium hybridum Vill.: Schuttplatz am Gute Kosaken bei Goldap. Schz.; Acker bei Laserkeim an der Gutescheune unter L. amplexicaule und L. purpureum. $Z^3$. Fi. Abrom. — L. album L.: (Chaussegraben). Im Park von Schönwiese bei Goldap. Soll nach Lehrer Rehse auch im Dorfe Gurnen vorkommen, woselbst ich es nicht gefunden habe. Go. Schz. — Stachys arvensis L.: Kartoffeläcker bei Berent. F. — St. annua L.: bei Crone, Bbg. Gtr.; bei Liebstadt (am Workellener Wege), Mo. Lw. — St. recta L.: Abhänge bei Cronthal und Thiloshöhe, Bbg. Gtr.; zw. Szumionza und Pilla-M.; Braheabhang S. von Pilla-M., Tu. Gtr. — Leonurus Cardiaca L.: Im Umkreise der Stadt Goldap an den Strassen. In den Dörfern Gr. Rominten und Jagdbude, Go. Schz. — Brunella grandiflora Jacq.: Am südwestlichen Waldsaume des Jag. 89 der Goldap'er Forst, Bel. Schuiken; Abhang an der Rominte unweit des Kirchhofs im Dorfe Jagdbude (noch am 6. IX. blühend), Go. Schz. Am Weyno-See und bei Stolzken, Löt. Ph.; Gehölz bei Abb. Liebenau nördl. der Kamionka, Tu. Gtr. — Ajuga reptans L.: Nicht häufig im Kreise, Go. Schz. — A. genevensis L.: Ziemlich häufig im Kreise, Go. Schz.; bei Liebstadt (Rosenau'er Wald), Mo. Lw.

***Lentibulariaceen.*** Utricularia vulgaris L.: Graben Jag. 39 und 39/55 der Goldap'er Forst, Bel. Schuiken; Graben in der Wiese SO. von Ballupönen (Samonienen); Torfmoor N. von Goldap; Am Ufer des Rakowken'er Sees; Graben an der Wiese SO. von Rakowken; Torfbruch am Torfsee SO. von Serguhnen (am 3./IX. noch blühend); Torfbruch beim Dorfe Kökskehmen bei Szittkehmen; Torfbruch an der Schanze S. von Dobawen, Go. Schz.; In Torfgräben am Gwiasda-See (Durch die sehr zarten Blätter ausgezeichnet), Tu. Gtr. — U. neglecta Lehm.: Torfbruch S. von Niederwitz; An den Torfseen von Kl. Schuiken; Torfwiese mit Torfstich NW. von Prassberg; Torfsumpf S. vom Wege zw. Rominten und Szeldkehmen; Torfbruch W. vom Gute Makunischken (am 3./IX. noch blühend); Torfbruch an der Schanze S. von Dobawen, Go. Schz. — U. intermedia Hayne: Am Ufer des Rakowken'er Sees; Seechen SO. von Rakowken; Torfseen S. von Kl. Schuiken Torfbruch am Torfsee SO. von Serguhnen (am 3. 9. noch blühend); Torfbruch S. vom Wege zwischen Gollubien und Pablindzen, Go. Schz. In der Szumionka bei Pilla-M.; am kl. See südöstl. Minikowo; Graben am linken Braheufer zw. Sommersin und Pilla-M., Tu. Gtr. — U. minor L.: Sphagnetum am Ufer des Rakowken'er Sees; Sphagnetum am Seechen SO. von Rakowken; Torfseen S. von

Digitized by Google

Kl. Schuiken; Sumpf mit Sphagnetum W. vom Wege zw. Szittkehmen und Pellkawen, am Wäldchen; Torfbruch S. vom Wege zw. Gollubien und Pablindzen, Go. Schz.; Sumpf nordwestl. Rudamühl; am kl. See südöstl. Minikowo, Tu. Gtr.

***Primulaceen.*** Lysimachia thyrsiflora L.: Sumpf NO. von Gr. Trakischken; Torfmoor zw. Schönwiese und Niederwitz; Torfbruch SO. vom Dorfe Tataren; Sumpf im Dziengeller Walde; Sumpf am Waldsaum Jag. 38 der Szittkehmer Forst, Bel. Szittkehmen, Go. Schz. — P. vulgaris L. b) Klinggraeffii: Wald S. v. Bahnhof Löwenhagen; am Fürstenteich am Landgraben; bei Gr. Raum, Kbg. Abrom., Insterburg K.; Um Marienwerder mit der gewöhnlichen Form, Sch.; An der Brahe, Zempolna und Kamionka mit der gewöhnlichen Form, Tu. Gtr.; Bei Luschkowko, Schw. Gtr. — Centunculus minimus L.: Wiese und Acker bei Lawsken, Kbg. Abrom.; Acker am See bei Linnawen; Acker W. vom See Dobawen, Go. Schz. — Androsace septentrionalis L.: Abhang zw. Terespol und Wirwa, Schw. Gtr. — Primula officinalis Jacq.: Corpellen'er Forst bei Johannisthal, Or. Rudl.; Im Kr. Go. $V^4$, Schz. — Hottonia palustris L.: Graben Jag. 55 der Goldap'er Forst, Bel. Schuiken; Sumpf im Wäldchen NW. vom Bahnhofe Gurnen; Bach Jag. 65 der Goldap'er Forst, Bel. Jodupp; Torfbruch W. vom Gute Makunischken; Torfbruch am Dorfe Makunischken; toter Arm der Rominte bei Jagdbude, Go. Schz.

***Amarantaceen.*** Albersia Blitum Kth.: In Lubiewo, Schw. Gtr. — Polycnemum arvense L.: Zw. Gr. Bislaw und Lubau, Tu. Gtr.

***Chenopodiaceen.*** Chenopodium hybridum L.: Amtsgarten in Lötzen, Ph. In Trutnowo; Kl. Klonia; Gr. Mangelmühle, Tu. Gtr. — Ch. urbicum L.: Milken, Löt. Ph.; Lubiewo, Sch.; Bladau, Tu. Gtr. — Ch. Bonus Henricus L.: In Lubiewo, Schw. Gtr.; in Minikowo; in Liebenau, Tu. Gtr. — Atriplex tataricum L.: Schuttplatz zw. dem Brandenburger und Friedländer Thor bei Königsberg, Abrom.

***Polygonaceen.*** Rumex ucranicus Bess.: Weichselufer nördl. von Christfelde, Schw. Gtr. — R. Acetosa L. b) thyrsiflorus Fingerh.: Auf bebuschten Rainen zwischen Metgethen und Landtkeim, zw. Mittelhufen und Lawsken, um Königsberg auch sonst meist häufiger als die typische Form, Abrom. Auf Wiesen und an Wegen, Flussufern bei Gr. Bislaw sehr verbreitet, viel häufiger als die Hauptform, Tu. Gtr.; Desgl. bei Luschkowko, Schw. Gtr. — R. aquaticus × Hydrolapathum (= R. maximus Schreb.): Kämpe S. v. Smolnik bei Thorn, F. — R. crispus × obtusifolius (= R. pratensis M. et K.): In Löwenhagen an der Brücke $Z^4$; bei Aweyden an einer Scheune, Kbg. Abrom. — Polygonum mite Schrk: An den Scheunen des Gutes Metgethen, Kbg. Abrom.

***Thymelaeaceen.*** Daphne Mezereum L.: Sehr häufig im Kreise, besonders in der Rothebud'er Forst und in gemischten Beständen der Rominter Heide, Go. Schz.

***Santalaceen.*** Thesium ebracteatum Hayne: Schlucht am NW.-Ende des Goldap'er Sees; Böschung an der Chaussee zw. Kl. Kummetschen und Gr. Schuiken, unweit des Gasthauses Kl. Kummetschen; Goldap'er Forst, Bel. Schuiken, Jag. 72, gegenüber den Zigeunerhütten am Waldrande; am südwestl. Waldsaum des Jag. 89 der Goldap'er Forst, Bel. Schuiken, Go. Schz. Zw. Gr. Bislaw und Iwitz; N. der Kamionka bei Abb. Liebenau, Tu. Gtr.

***Aristolochiaceen.*** Aristolochia Clematitis L.: Am Liebeufer bei Liebstadt, Mo. Lw.; bei Thorn in Frucht, F. — Asarum europaeum L.: Sehr häufig im Kreise, besonders in der Rothebuder Forst und den gemischten Beständen der Rominter Heide, Go. Schz.

***Empetraceen.*** Empetrum nigrum L.: Torfseen S. von Kl. Schuiken (dieser Standort ging im Laufe des Jahres durch Torfstechen verloren); Sumpf mit Sphagnetum, Jag. 42/30 der Szittkehmer Forst, Bel. Blindischken; Jag. 52, 53 derselben Forst; Sphagnetum am südlichsten der 3 Torfseen Nassauer Forst, Bel. Kuiken, zw. Kuiken u. Wyszupönen; Sphagnetum am nordwestlichen der 3 Seechen daselbst, Go. Schz.

***Euphorbiaceen.*** Tithymalus Cyparissias Scop.: Hügel bei Gr. Bandtken $Z^5$, aber anscheinend im Kreise Mwr. nur hier vorkommend, Mwr. Sch. — T. virgatus Ritschl: Bei Thorn, F. — Mercurialis perennis L.: Ziemlich häufig im Kreise, besonders in der Rothebuder Forst und Rominter Heide, Go. Schz.

***Callitrichaceen.*** Callitriche vernalis Kütz.: Zw. Klonowo und Kl. Bislaw; Tümpel in Gr. Mangelmühle; in einem Graben am linken Braheufer zw. Sommersin und Pilla-M., Tu. Gtr.

***Cannabaceen.*** Humulus Lupulus L.: Wäldchen bei Goldap'er Mühle; An der Brücke

Digitized by Google

über die Jarke zw. Gurnen und Marlinowen; am Ufer der Rominte, Jag. 153 der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen; Abhang an der Rominte S. der U.-F., Fuchsweg bei Jagdbude, Go. Schz.; am Landgraben zwischen Juditten und dem Philippsteich häufig weibliche, sonst männliche Exemplare, Kbg. Abrom.

***Ulmaceen.*** Ulmus campestris L.: In der Kamnitzer Forst an der Brahe, Tu. Gtr. — b) suberosa Ehrh.: Abhänge bei Kronthal, Bbg. Gtr. — U. effusa Willd.: An der Zempolna in der Kamnitzer Forst, Tu. Gtr.

***Cupuliferen.*** Fagus silvatica L.: Jag. 161 der Warner Forst, Bel. Jszlaudzen mit Abies alba zusammen angepflanzt, doch beide in sehr verkümmerten Exemplaren vorhanden, Go. Schz.

***Betulaceen.*** Betula humilis Schrnk.: Torfmoor N. vom Bahnstrang, O. der Gumbinner Chaussee bei Goldap (sehr schön blühend); Moorwiese SO. vom nördlichsten Abbbau v. Sammonienen; Birkenwäldchen O. von Grilskehmen; Wäldchen zw. Goldap und Gr. Kummetschen; Wäldchen bei Vorwerk Babken unweit Gurnen; Torfbruch S. von Niederwitz; Moorwiese Jag. 52/53 der Szittkehmer Forst, am Szittkehmer Fluss; Sumpf mit Sphagnetum Jag. 51 der Szittkehmer Forst, Bel. Pellkawen, Go. Schz. — Alnus glutinosa × incana (= A. pubescens Tausch): Brücke am Bärwalder Fliess S. von Metgethen und am Wege vom Bahnhof nach Vierbrüderkrug N. der Brücke (in älteren und jüngeren Exemplaren am Wege angepflanzt), Kbg. Abrom. — A. incana DC. var. vulgaris Spach fr. dubia Callier: Am See von Lipno bei Laskowitz, Schw. Gtr. — v. glauca Mchx.: In der Kämpe bei Christfelde, Schw. Gtr.

***Salicaceen.*** Salix acutifolia Willd.: Am Eisenbahndamm gegenüber dem See bei Collnischken angepflanzt, Go. Schz. — S. dasyclados Wmr.: An der Chaussee zw. Kl. Kummetschen und Gr. Schuiken; Schlucht am NW-Ende des Goldap'er See's, Go. Schz. Mehrere Sträucher am Wege bei Pilla-M. angepflanzt, Tu. Gtr. — S. Caprea L. b) elliptica Kerner: Ausstich N. vom Bahnsteig am Bahnhof bei Goldap, Schz.; NW-Ufer des Goldap'er See's, Schz. — S. aurita L. b) cladostemma Hayne: Schlucht am NW-Ufer des Goldap'er See's, Schz. — S. livida Wahlnb.: Häufig im Kr. Go. Schz.; Am Gwiasda-See, Tu. Gtr. — S. nigricans Sm. Häufig im Kr., Go. Schz. — fr. amentis androgynis: Moorwiese am Eisenbahndamm zw. Kowahlen u. Schareyken, Ol. Schz. — fr. firma Wmr.: Am Wege zw. Rominten und Makunischken, unweit der Rominter Brücke; NW.-Ufer des Goldap'er See's, Schz.; Laskowitz'er See, Bahnböschung, Schw. Gtr. — fr. lancifolia Wmr.: Torfbruch S. vom Wege zw. Gollubien und Pablindszen, Go. Schz.; Torfmoor O. vom Wege Serteggen und Lenkupchen, Go. Schz.; NW.-Ufer des Goldap'er See's, Schz. — fr. borussica Wmr.: Torfmoor NW. der Chaussee zw. Szittkehmen u. O.-F. Szittkehmen, Go. Schz. — S. repens L.: Nicht sehr häufig im Kreise Go., Schz. — b) rosmarinifolia L.: Häufiger als die vorige, Go. Schz. — S. amygdalina × viminalis a) Trevirani Spr.: Weiblicher Strauch bei Lawsken am Bahndamm; bei der Neuen Bleiche und in Gärten von Lawsken angepflanzt. Fast gänzlich ohne reife Kapseln! Kbg. Abrom. — S. aurita × livida: Wiese an der Chaussee zw. Regellen und dem Gasthause Kosaken; Torfwiese mit Torfbruch am Wege zwischen Gut Gurnen und Marlinowen; Torfbruch S. von Niederwitz; am Ascheratis-Weg, Jag. 100, Warner Forst, Bel. Szeldkehmen; Sumpf Jag. 116 dt.; Torfmoor NW. von der Chaussee zw. Szittkehmen und der O.-F. Szittkehmen; Torfmoor mit Sphagnetum am Wege zw. Szittkehmen und Dagutschen; Torfbruch S. vom Wege zw. Gollubien und Pablindzen; Jag. 28 der Szittkehmer Forst, Bel. Dagutschen; Schlucht NO. von Blindgallen, Go. Schz. — S. cinerea × purpurea: Am Schwarzwasser zw. Terespol und Wirwa, Schw. Gtr. (Vielleicht S. dasyclados Wimm. teste Heidenreich!) — S. nigricans × repens: Wiese S. Lubau, Schw. Gtr., von Gtr. für S. livida × repens? nach unfruchtbaren Zweigen gehalten, aber am Standort befindet sich keine der vermeintlichen Stammarten; blühende Zweige sind erwünscht! — S. purpurea × viminalis (S. rubra Huds). Gebüsch bei Hafestrom am Frischen Haff, Kbg.; Am Graben W. Seerappen, Fi. Abrom. — c) sericea Koch: Abhang am Goldap-Fluss zw. Goldap und Kosmeden; Kies-Ausstich N. vom Bahnhof Goldap; am Eisenbahndamm unweit des Sees bei Collnischken angepflanzt; Ufer des Goldap-Flusses bei Goldap; am Wege von der Stadt Goldap nach dem Bahnhof (durch die Gemüseäcker) dicht am letztern angepflanzt, Go. Schz. — Am Graben O. von Luschkowko, Schw. Gtr. — C. repens × viminalis: Tümpel bei Terespol, Schw. Gtr. — Populus balsamifera: Am Wege zw. Rominten und Makunischken angepflanzt, Go. Schz.

Digitized by Google

**Monocotylen.**

***Hydrocharitaceen.*** Elodea canadensis Rich. et Mich.: Im Goldaper See; Torfmoor zw. Schönwiese und Niederwitz; im kleinen See NW. vom Goldaper See; im toten Arm der Rominte bei Jagdbude; See bei Linnawen, Go. Schz.; im kleinen See südöstlich von Minikowo, Tu. Gtr.; in der Brahe bei Hammer-M., Bbg. Gtr. — Stratiotes aloides L.: Im kleinen See NW. vom Goldaper See; am NW.-Ufer des Goldaper Sees; Torfsee zw. Serguhnen nnd Makunischken, Go. Schz. — Hydrocharis Morsus ranae L.: Graben am Ostufer des Goldaper Sees bei Schillinnen; Torfbruch S. von Niederwitz; Torfsee zw. Serguhnen und Makunischken, Go. Schz.

***Alismaceen.*** Alisma arcuatum Michal: In Gräben bei Christfelde, Schw. Gtr. — Sagittaria sagittifolia L.: In der Rominte, Jag. 143 der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen, Go. Schz.

***Butomaceen.*** Butomus umbellatus L.: Am Ufer der Jarke unweit Jörkischken; am Rominte-Ufer, Jag. 143 der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen, Go. Schz.

***Juncaginaceen.*** Scheuchzeria palustris L.: Torfsee auf der Spitze des Tatarenberges; Sphagnetum am langen See, Jag. 122 der Warner Forst, Bel. Jagdbude; Sumpf mit Sphagnetum, Jag. 42/30 der Szittkehmer Forst; Sphagnetum am Seechen, Jag. 42, am Gestell 30/42 derselben Forst; Sumpf mit Sphagnetum, Jag. 42 dt.; Am Gestell Jag. 42/43; Sumpf mit Sphagnetum W. vom Wege zw. Szittkehmen und Pellkawen; am Walde; Sphagnetum am See N. von Budweitschen; Sphagnetum am südlichsten der drei Waldseechen, unweit der U. F. Kuiken, Nassawer Forstrevier; Seechen SO. von Rakowken, Go. Schz.

***Potamien.*** Potamogeton fluitans Rth.: In der Angerapp bei Darkehmen mit schmallanzettlichen, nach beiden Enden verschmälerten Blattflächen, Da. K.; Im Goldap-Fluss NW. von Goldap; im Bach, welcher aus den Teichen bei Prassberg entspringt; in der Rominte unweit der Brücke am Wege zw. Rominten und Jagdbude; in der Rominte bei Jagdbude und bei Theerbude, Go. Schz. — Potamogeton alpinus Balb.: Ziemlich häufig im Kreise, Go. Schz.; in der Szumionka bei Pilla-M.; in der Brahe nicht selten, Tu. Gtr. — P. gramineus L.: Torfbruch NO. von Rominten; Gr. Bislawer-See, Tu. Gtr. — P. decipiens Nolte: Graben zw. Gwiasda- und Dzetzim-See; im Mialo-See, Tu. Gtr. — P. praelongus Wulf: Toter Arm des Goldap-Flusses zw. Goldap und Goldap'er Mühle; Loyer See bei Eszergallen; im Goldap-Fluss am Holzhofe bei Goldap; Seechen SO. von Rakowken; in der Rominte oberhalb der Brücke bei Makunischken, Go. Schz. — P. compressus L.: Torfbruch an der Schanze S. von Dobawen, Go. Schz. — P. mucronatus Schrad.: Toter Arm des Goldap-Flusses zw. Goldap und Goldap'er Mühle; im Goldap-Fluss zw. Goldap und der Eisenbahnbrücke; im Teich von Prassberg; im Teich von Goldap'er Mühle. — P. mucronatus Schrad.: Tümpel im Gutsgarten von Luschkowko, Schw. Gtr.; Gr. Suchau'er See, Schw. Gtr.; In der Szumionka bei Pilla-M.; Mialo-See, Tu. Gtr. — P. pusillus L.: Toter Arm des Goldap-Flusses zw. Goldap und der Mühle; Torfbruch W. der Wegstrecke Skaisgirren-Keppurdeggen, sowie zw. dem letzteren Ort und Szittkehmen; Torfbruch S. der Wegstrecke Gollubien-Pablindzen, Go. Schz.; Gr. Bislawer See, Tu. Gtr. — P. pectinatus L.: Am NW. Ufer des Goldap'er See's; im Goldap-Fluss zw. Goldap und der Eisenbahnbrücke; In der Rominte Jag. 153 der Warner Forst, Bel. Jagdbude; in der Rominte unterhalb der Brücke, Jag. 128 der Warner Forst, Bel. Jagdbude; Teich von Prassberg; in der Rominte oberhalb der Brücke bei Makunischken; überhaupt in der Rominte in grosser Menge und in meterlangen Exemplaren (fr. interruptus Kit.), Go. Schz.; im Szabienen'er See, Da. K.

***Najadaceen.*** Najas major All. b) intermedia Wolfg.: Kleiner See O. Liebenau, Tu. Gtr.

***Typhaceen.*** Typha angustifolia L.: Im Teich von Goldap'er Mühle; im Kleinen See NW. vom Goldap'er See, Go. Schz. — Sparganium ramosum Huds.: In der Jarke beim Eintritt in die Rominter Heide, Jag. 15a der Goldap'er Forst, Bel. Jörkischken; Torfbruch am Dorfe Makunischken, Go. Schz. — S. simplex Huds: Im Kleinen See NW. vom Goldap'er See; Torfbruch am Dorfe Makunischken, Go. Schz. — Sp. miminum Fr.: Im See von Rakowken; Torfbruch bei den Abbauten zw. Neu-Butkuhuen und Rakowken unweit der Bahn; Torfbruch NO. von Rominten; Torfbruch W. vom Gute Makunischken; Torfbruch am Dorfe Makunischken; Sumpf am Waldsaume der Szittkehmer Forst, Belauf Szittkehmen, Jag. 38; Torfbruch S. vom Wege zw. Gollubien und Pablindzen; Torfmoor am Wege zw. Dobawen und Sauslezowen; Torfbruch an der Chaussee zw.

Digitized by Google

Linnawen und Eszergallen, Go. Schz.; Waldsumpf in der Kapornschen Heide nach Bärwalde zu, Kbg. Abrom. — Bruch südöstl. von Minikowo im Grünfelder Forst; Torfgräben am Gwiasda-See; zw. Gr. Bislaw und Iwitz; am mittleren See östl. Liebenau, Tu. Gtr.

***Orchidaceen.*** Orchis Morio L.: Moorwiese zw. d. Goldap'er und dem Tataren- (Friedrichowen'er) Berg; Gestell Jag. 85/86 der Goldap'er Forst, Bel. Schuiken; im Roponatschen'er Strauch zw. Roponatschen und Loyken; Abhang am Wege zw. Loyken und Roponatschen; Moorwiese SO. vom nördlichsten Abbau (Lux) von Samoninen bei Ballupönen; Wiese am Bach O. vom Goldap'er Berg; Wiese am Wege zw. Gr. Trakischken und Pelludzen; Moorwiese O. der Chaussee zw. Gut Abrahamsruhe und dem Gasthaus von Kosaken, Go. Schz. — O. mascula L. fr. speciosa Host: Moorwiese zw. dem Goldap'er und dem Tataren- (oder Friedrichowen'er) Berg; Wiese O. vom Tatarenberg; Wiese im Wäldchen von Kosaken; Wiese SW. von der Chaussee gegenüber dem Kosakenwäldchen; Chausseegraben zw. dem Gasthaus Kosaken und Goldap; Moorwiese im Roponatschen'er Strauch zw. Roponatschen und Loyken; Wiese Jag. 53 der Goldap'er Forst, Bel. Schuiken; Wiese am Bach O. vom Goldap'er Berg (flor. roseis et albis); Wiese am Wege zw. Gr. Trakischken und Pelludzen; Schlucht O. der Chaussee zw. Goldap und Gut Abrahamsruhe, Go. Schz. — O. maculata L.: Häufig im Kreise, Go. Schz. — O. latifolia L.: Wiese zw. Ballupönen und Samonienen W. der Chaussee; Moorwiese SO. vom nördlichsten Abbau von Samonienen (bei Ballupönen); Wiese zw. Goldap und dem Goldap'er Berg, Go. Schz. — O. incarnata L.: Ziemlich häufig im Kreise, Go. Schz. — Gymnadenia conopea R. Br.: Wiese Jag. 52/53 der Szittkehm'er Forst am Szittkehmer Fluss, Go. Schz. — Platanthera bifolia L.: Ziemlich häufig im Kreise Go. Schz. — P. montana Rchb.: Wäldchen W. von Kosacken; Wald unweit Friedrichowen, Go. Schz. — P. viridis Lindl. an einem Bergabhange längs einer nassen Wiese im Rossgarten bei Sprindlack, We. v. Seem. Häufig im Kreise Go. Schz. — Cephalanthera rubra Rich.: Ufer des Glamboko-Sees, Se. H. — Epipactis latifolia All.: Häufig im Kreise Go. Schz.; rechtes Braheufer zwischen Hammer-M. und O.-F. Rosengrund; linkes Ufer zw. Wielonnek und Hammer-M., Bbg. Gtr.; rechtes Ufer südl. von Pilla-M.; an der Kamionka unweit der Mündung. Tu. Gtr. — E. rubiginosa Gaud.: Abhang am Rominte-Ufer (Rutsch) Jag. 154 der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen; Jag. 165, 144, 101, 143, 132, Go. Schz.; Staszwinner Wäldchen bei Milken, Löt. Ph.; Polschendorfer Schlucht, Se. H.; Grünfelder Forst zw. Wielonnek und Hammer-M., Bbg. Gtr.; Schwiedter Forst, Bel. Rudabrück, südl. Teil der Kamnitz'er Forst, Tu. Gtr. — E. palustris Crntz: Moorwiese O. der U.-F. Szeldkehmen; Moorwiese am schwarzen Fluss Jag. 116 der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen; Sumpf am Gestell Jag. 42/43 der Szittkehmer Forst; Moorwiese Jag. 52/53 der Szittkehmer Forst, am Szittkehmer Fluss; Sumpf an der Chaussee Jag. 29 der Szittkehmer Forst. — Listera ovata R. Br.: Schlucht am Tatarenberg (Friedrichowen'er Berg); Chausseegraben im Dorfe Regellen; Chausseegraben zw. Regellen und dem Gasthause von Kosaken; Moorwiese im Wäldchen zw. Gurnen und Marlinowen; im Park von Gehlweiden; Wiese an der Rominte Jag. 154 der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen, Go. Schz.; an der Kamionka unweit der Mündung, Tu. Gtr. — Neottia Nidus avis Rich.: Ziemlich häufig im Kreise Go. Schz.; Braheabhang (rechtes Ufer) zwischen Hammer-M. und O.-F. Rosengrund und zw. Rosengrund und Thiloshöhe, Bbg. Gtr.; Abhänge südl. von Pilla-M. Tu. Gtr. — Goodyera repens R. Br.: Im südlichen Teil der Kamnitzer Forst, Tu. Gtr. — Coralliorrhiza innata R. Br.: In der Schlucht bei Wirwa auf lehmigem Untergrunde, Schw. Gtr. — Liparis Loeselii Rich.: Zw. Keimkallen u. d. frischen Haff (Torfmoor), Hgl. Sey.; Torfbruch W. vom Gut Makunischken, Go. Schz. — Microstylis monophyllos Lindl.: Im Szielasker Walde mit Carex loliacea zusammen, Go. Schz. — Cypripedium Calceolus L.: Waldrand zwischen dem Lipnick'er und dem Wege nach der Reusswalder Forstwiese. (4 nicht blühende Exemplare.) Or. Rudl.

***Iridaceen.*** Gladiolus imbricatus L.: Am Wege nach der Tannenschlucht im Liebstädter Walde, Mo. Lw.

***Liliaceen.*** Gagea minima Schult.: Am Wege von Goldap nach dem Goldap'er Berge. Go. Schz. — G. lutea Schult: Auf dem Goldaper Berg; Abhang am N.-W.-Ufer des Goldap'er See's; am Karlsberg bei Schillinnen, Goldap'er Forst, Bel. Schuiken, Go. Schz. — Lilium Martagon L.: Liebstädter Stadtwald $Z^5$, Mo. Lw. Sehr häufig in der Rominter Heide, Go. Schz. — Anthericum ramosum L.: Im Wäldchen von Goldaper Mühle, Jag. 15a der Goldaper Forst, Bel. Jörkischken; Jag. 70, 38, 71, 89 der Goldaper Forst, Bel. Schuiken; Jag. 154 der Warner Forst,

Digitized by Google

Bel. Szeldkehmen; Jag. 128 der Warner Forst, Bel. Jagdbude; Abhang am Rominte-Ufer an der U.-F. Fuchsberg bei Jagdbude, Go. Schz. — Allium ursinum L.: Jag. 128 der Warner Forst, Bel. Fuchsweg, ca. 100 m. oberhalb der Rominte-Brücke; Sumpf am Abhang zum Rominte-Thal, Go. Schz; Insterburger Stadtwald, In. K. — A. sativum L.: Bei Kl. Bislaw; zw. Bladau und Sluppi verwildert, Tu. Gtr. — A. vineale L.: Auf Aeckern um Gr. Bislaw häufig, Tu. Gtr. — Polygonatum verticillatum All.: Ziemlich häufig im Kreise (12 St.). Go. Schz. — P. anceps Mnch.: Sehr häufig im Kreise Go. Schz. — P. multiflorum All.: Ziemlich häufig im Kreise Go. Schz.

*Colchicaceen.* Tofieldia calyculata Wahlenb.: Am trockenen, sandigen Abhang der Brahe gegenüber Sokolle, Bbg. Gtr.

*Juncaceen.* Juncus effusus L.: Zw. Cr. Mangelmühle und Liskau, Tu. Gtr. — J. filiformis L.: Wiese am Ostufer des Goldap'er Sees bei Schillinnen; Graben am Gute Kosaken; Bucht des Goldap'er Sees gegenüber Kl. Kummetschen; Torfmoor S. vom Wege zw. Kögskehmen und Pabbeln, Go. Schz. — J. capitatus Wgl.: Auf Aekern um Gr. Bislaw nicht selten, Tu. Gtr. — J. atratus Krocker.: Zw. Luschkowko und Waldau; zw. Luschkowko und Maleschechowo; zwischen Luschkowo und Grutschno; zw. Tuschin und Szewno, Schw. Gtr.; zw. Gr. Bislaw und Iwitz, Tu. Gtr. — J. alpinus Vill.: Am Gestell zw. Jag. 28 und 40 der Szittkehmer Forst, Schutzbezirk Szittkehmen, Go. Schz. — J. supinus Mnch. c) fluitans Lmk.: Zw. Gr. Bislaw und Iwitz, Tu. Gtr. — J. Tenageia Ehrh.: Tümpel bei Kl. Bislaw; bei Theolog; zw. Gr. Bislaw und Iwitz, Tu. Gtr. — Luzula pilosa Willd.: Im Wäldchen der Goldap'er Mühle; Jag. 39, 40 der Goldap'er Forst, Bel. Schuiken; im Park von Schönwiese; Wäldchen zw. Goldap und Gr. Kummetschen, Go. Schz. — L. pallescens Bess.: Acker am Wäldchen zw Goldap und Gr. Kummetschen; Jag. 55 der Goldap'er Forst, Bel. Schuiken; Abhang am Tatarenberge; Go. Schz.

*Cyperaceen.* Rhynchospora alba Vahl.: Torfsee mit Sphagnetum auf der Spitze. des Tatarenberges; An den Torfseechen bei Kl. Schuiken, Go. Schz. — Scirpus paluster L b) uniglumis Lk.: Wiese SW. vom Park von Schönwiese; Moorwiese SO. von Ballupönen; Wiese am Goldap-Fluss bei Skötschen; Torfsee mit Sphagnetum zw. Serguhnen und Makunischken, Go. Schz.; zw. Gr. Bislaw und Lubau, Tu. Gtr. — S. pauciflorus Lightf.: Wiese am Gut Kosaken; Sphagnetum am See N. von Budweitschen, Go. Schz.; Sumpf S. vom kl. See südöstlich Minikowo, Tu. Gtr. — S. Tabernaemontani Gmel.: Teich der Rudamühle, Tu. Gtr. — S. compressus Pers.: Am Wege zw. Gut Kosaken und Tataren; Wiese zw. Gurnen und Regellen, Go. Schz. — Eriophorum alpinum L.: Am Torfsee auf dem Tatarenberge; Sphagnetum am langen See, Jag. 122 der Warner Forst, Bel. Jagdbude, Go. Schz. — E. latifolium Hppe.: Zw. Sluppi und Jehlenz, Tu. Gtr.; Ziemlich häufig im Kreise Go., Schz. — E. gracile Koch.: Torfmoor zw. Schönwiese und Niederwitz; Sumpf NO. von Gr. Trakischken; Moorwiese NW. von Gr. Schuiken; am langen See Jag. 122 der Warner Forst, Bel. Jagdbude; Torfbruch W. vom Gute Makunischken; Sumpf mit Spagnetum Jag. 51, Revier Szittkehmen; Sphagnetum am südlichsten der drei Torfseen, Nassawer Forst, Bel. Kuiken, zw. Kuiken und Wyszupönen, Go. Schz. — Carex dioica L.: Moorwiese zw. Schönwiese und Kuiken; Moorwiese im Roponatschen'er Strauch zw. Roponatschen und Loyken; Torfmoor am Abbau Rogainen I (Lehmann) unweit Dubeningken; Torfbruch W. vom Gute Makunischken; Sumpf mit Sphagnetum Jag. 42 am Gestell Jag. 42/43 der Szittkehmer Forst; Torfmoor mit Sphagnetum am Wege zw. Szittkehmen und Dagutschen; Torfbruch am Wege zw. Reddicken und Serteggen; Sumpf mit Sphagnetum Jag. 51 der Szittkehmer Forst Jag. 53; auch var. Metteniana gefunden; Sphagnetum am See N. von Budweitschen, Go. Schz. — C. pauciflora Lightf.: Sphagnetum am See auf dem Tatarenberge (Friedrichowen'er Berg); Sumpf mit Sphagnetum Jag. 42/80 der Szittkehmer Forst; Sphagnetum N. des Weges von Szittkehmen nach Theerbude, südlich des Szittkehmer Flusses am Zwischengestell Jag. 53 an der Brücke, Go. Schz. — C. chordorrhiza Ehrh.: Torfseechen SO. von Rakowken; Torfmoor am Abbau Rogainen I (Lehmann) unweit Dubeningken; Sphagnetum am See N. von Budweitschen (abgemäht und am 28. 9. zum zweiten Male blühend), Go. Schz.; Sumpfwiesen bei Marienthal, Schw. Gtr. — C. teretiuscula Good.: Zw. Gr. Bislaw und Lubau, Tu. Gtr., Go. $Z^4$ Schz. — C. paniculata L.: Torfbruch am Wege zw. Gurnen und Marlinowen, Go. Schz. — var. simplicior Ehrh.: Torfmoor zw. Schönwiese und Niederwitz, Go. Schz.; Sumpfwiesen am Laskowitzer See, Schw. Gtr. — C. paradoxa Willd.: Torfmoor N. vom Bahnstrang, O. der Gumbinner Chaussee bei



Digitized by Google

Goldap; Torfmoor am Gasthause von Schillinnen; Goldap'er Forst, Bel. Schuiken, Jag. 39; Torfbruch zw. Gurnen und Marlinowen, Go. Schz.; Sumpfwiesen bei Marienthal; zw. Luschkowko und Grutschno; am Laskowitzer See, Schw. Gtr.; Sumpfwiesen bei Szumionza; am Gwiasda-See; an der Kamionka bei Gr. Klonia; zw. Sluppi und Jehlenz, Tu. Gtr. — C. elongata L.: Torfmoor am Gasthause von Schillinnen; Goldap'er Forst, Bel. Schuiken, Jag. 39; Torfmoor zw. Schönwiese und Niederwitz; Wäldchen zw. Kuiken und Niederwitz; Sumpf, Jag. 38 der Goldap'er Forst, Bel. Schuiken; Sumpf, Jag. 67 der Goldap'er Forst, Bel. Jodupp; Graben am F.-Gestell Jag. 50/66 der Goldap'er Forst, Bel. Jodupp; im Szielasker Walde, Go. Schz. — C. loliacea L.: Wäldchen SW. von Schönwiese; im Szielasker Walde mit Microstylis monophyllos zusammen; Sumpf an der Brücke Nro. 21 am Wege zw. Szittkehmen und Theerbude, der Szittkehmer Forst, Jag. 54, Go. Schz. — C. caespitosa L.: Wiese am Wege zw. Gr. Trakischken und Pelludzen, Go. Schz. — C. Buxbaumii Wahlenb.: Auf einer kleinen Wiese bei Luschkowko, nach Waldau zu, Schw. Gtr. — C. limosa L.: Häufig im Kreise Go., Schz. — C. ericetorum Poll. fr. tenuis (Halm fadenförmig, überhängend, Deckblätter des männlichen Aehrchens hellbraun, die der weiblichen Aehrchen breit silberweiss berandet, so dass dieselben gescheckt erscheinen): Gehölz nördl. von Niewitschin (1 Expl.) Schlucht bei Wirwa, in grösserer Anzahl auf einer Stelle, Schw. Gtr. — C. montana L.: Ziemlich häufig im Kreise (12 St.) Go., Schz.; Braheabhang zw. Neue Welt und Sommersin, Tu. Gtr. — C. silvatica Huds.: Ziemlich häufig im Kreise (14 St.) Go., Schz. — C. distans L.: Gr. Suchauer-See; See von Salesche, Schw. Gtr.; Gr. Dombrowker See, Bbg. Gtr.; Gr. Bislawer See; Gwiasda-See; Kamionka-Wiesen bei Kamnitz; Bruch an der Zempolna in der Kamnitzer Forst, Tu. Gtr. — C. Pseudocyperus L.: Zerstreut im Kreise (8 St.) — C. filiformis L.: Häufig im Kreise (16 St.) Go. K. — C. rostrata × vesicaria: Zw. Luschkowko und Grutschno, auf zwei Sumpfwiesen W. der Chaussee; zw. Luschkowo und Grutschno, Sumpf O. der Chaussee; am Laskowitzer See, Schw. Gtr.

***Gramineen.*** Hierochloa borealis Whlnbg.: am Liebefluss zw. Liebstadt und dem Stadtwalde, Mo. Lw. — H. australis R. et Schult: Rothebuder Forst, Distrikt 95; Jag. 72 der Goldap'er Forst, Bel. Schuiken, Jag. 56, 39, Go. Schz. — Oryza clandestina A. Br.: Tümpel bei Wielonnek, Bbg. Gtr.; an der Szumionka bei Szumionza-M.; Teich der Rudamühle, Braheufer bei Pilla-M., an der Kamionka bei Abbau Liebenau, Tu. Gtr.; Teich der Hammer-M., Bbg. Gtr. — Agrostis canina L.: Grünfelder Forst zw. Olszewko und Wielonnek; Forst Stronnau bei Crone, Bbg. Gtr.; Forst Lindenbusch im Belauf gl. N., Schw. Gtr.; bei Trutnowo; Abhang N. vom Spital-See; Schwiedt'er Forst, Bel. Rudabrück, und Schwiedt; Grünfelder Forst bei Sommersin; zw. Gr. Bislaw und Iwitz, Tu. Gtr. — var. mutica Gaud.: An der Chaussee zw. Schewinko und Brunstplatz; Forst Lindenbusch im Belauf gl. N., Schw. Gtr.; Schwiedt'er Forst, Bel. Rudabrück, Tu. Gtr. — Calamagrostis lanceolata Rth.: Jag. 62 der Szittkehmer Forst, Bel. Pellkowen Go. Schz.; Gehölz zw. Welpin und Theolog; Braheabhang S. der Kamionka-Mündung, Tu. Gtr. — C. neglecta Fr.: Jag. 134 der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen, Go. Schz. — C. arundinacea Rth.: Jag. 154 und 144 der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen; Jag. 128 der Warner Forst, Bel. Jagdbude, am Jagdbuder Weg; am Bach gegenüber der O.-F. Szittkehmen; Sumpf mit Sphagnetum, Jag. 62 der Szittkehmer Forst, Go. Schz. — C. arundinacea × epigeios Roth. (= C. acutiflora Schrad.): Jag. 144 der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen unter den Eltern, Go. Schz. — Ammophila arenaria Lk.: Sandfelder zw. Gr. Bislaw und Lubau, Tu. Gtr. — Koeleria cristata Pers. c) pyramidalis Lmk. (annähernd): Hügel und Schluchten am Schiessplatze bei Gorken und Liebenthal, Mwr. Sch. — Aira caespitosa L. b) altissima Lam.: am See in Kl. Krug, Mwr. Schz. — Avena pratensis L.: Abhang der Kamionka bei Kamnitz; Abhang der Brahe in der Kamnitzer Forst, Tu. Gtr. — A. caryophyllea Web.: An Wegen, Sandfeldern und trockenen Abhängen bei Gr. Bislaw nicht selten, Tu. Gtr. — A. flavescens L.: Kleefeld bei Metgethen und zw. Bahnstation und Gut Klein-Heide, Kbg. Abrom.; zw. Schwetz und Sullnowo, Schw. Gtr. — Melica uniflora Retz.: Stagnitter Schlucht (NB. der frühere Standort in der Schönwalder Forst verschwunden) El. Lssn.; Gehölz am See von Minikowo; an der Kamionka unweit der Mündung, Tu. Gtr. — P. Chaixi Vill. b) remota Koch: Ziemlich häufig im Kreise (10 St.) Go. Schz. — Glyceria remota Fr. fr. pendula Körnicke: Jag. 95 der Warner Forst, Bel. Fuchsweg, Go. Schz.; Insterburger Stadtwald, In. K. et Schz. — G. fluitans L. fr. loliacea Huds.: Wiesen zw. Kaibahnhof und dem Nassen Garten, Kbg. Abrom. — G. plicata Fr. b) depauperata Uechtr.: Feuchtes Ge-

Digitized by Google

büsch zw. Friedrichsberg und Gut Metgethen unter der normalen Form, Kbg. Abrom. — G. nemoralis Uechtritz et Koernicke: Sumpf am Ufer der Rominte, Jag. 164 der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen, Go. Schz.; am See von Salesche, Schw. Gtr.; Gehölz am See von Minikowo; am Ufer der Brahe im südl. Teile des Kreises nicht selten; an der Zempolna in der Kamnitzer Forst, Tu. Gtr. — Catabrosa aquatica P. B.: Am kleinen See O. Liebenau und Tu. Gtr. — Festuca distans Kth.: In Grutschno, Schw. Gtr. — F. heterophylla Haenke: In der Forst Monkowarsk unweit der Brahe auf mehreren Stellen, desgl. in der Grünfelder Forst um Hammer-M., Bbg. Gtr. An den Abhängen der Brahe auf beiden Ufern S. der Pilla-M.; auch an der Kamionka unweit der Mündung, Tu. Gtr. — F. arundinacea Schreb.: Wiesen am Eben-See, Schw. Gtr.; Ostufer des Dzetzim-See's, an der Szumionka bei Szumionza, Tu. Gtr. — F. elatior b) pseudololiacea Fr.: Am Wege zw. Gr. Bislaw und Iwitz, Tu. Gtr. — Brachypodium silvaticum R. & Schult.: Häufig im Kreise (14 St.) (Am 10. IX. zum 2. Male blühend.) Go. Schz. — B. pinnatum P. B.: Jag. 89 der Goldaper Forst, Bel. Schuiken; Jag 129 der Warner Forst, Bel. Szeldkekmen; Abhang am Rominte-Ufer, Go. Schz. — Bromus secalinus L.: Acker am Flinzenkrug unweit Gr. Trakischken, Go. Schz. — B. mollis L. b) leiostachys M. K., Kleefeld bei Metgethen, Kbg. Abrom. — B. asper Murr.: a) Benekeni (Sym) Lang.: Jag. 143 am Rominte-Ufer der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen; Gestell Jag. 57/58 der Goldap'er Forst, Bel. Hirschthal; Jag. 128 der Warner Forst, Bel. Jagdbude, am Rominte-Ufer; Jag. 129 der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen, am Rominte-Ufer, Go. Schz.; Abhänge der Brahe bei Cronthal, Bbg. Gtr.; Abhang am linken Braheufer zw. Sommersin und Pilla-M.; an der Brahe, Zempolna und Kamionka in der Kamnitzer Forst, Tu. Gtr. — B. sterilis L.: Chausseerand im Dorfe Lawsken, Kbg. Abrom. — B. tectorum L.: Zw. Bladau und Sluppi, an der Kamionka bei Abb. Liebenau. (Selten im Kreise.) Tu. Gtr. — Triticum caninum L.: Häufig in Wäldern des Kreises, besonders in der Rothebuder Forst und Rominter Heide, Go. Schz. — Lolium italicum A. Br.: Am Wege zw. Bahnhof und Gut Kleinheide; Schuttplatz an der Pillauer Strasse in Kbg. Abrom. — L. remotum Schrnk.: Unter Lein um Gr. Bislaw häufig, Tu. Gtr. — Nardus stricta L.: Am Ostufer des Goldaper Sees bei Schillinnen, Go. Schz.

***Coniferen.*** Pinus silvestris L. b) parvifolia Heer.: Sternbacher Forst bei Slawno. Schw. Gtr. — Abies alba Mill: Im Revier Warnen unweit der U.-F. Iszlaudzen angepflanzt, doch schlecht fortkommend, daher verkrüppelte Exemplare, Go. Schz. — Picea excelsa Lk.: Bestandbildender Waldbaum, Go. Schz.

## B. Gefäss-Kryptogamen.

***Polypodiaceen.*** Polypodium vulgare L.: Schlucht auf dem Tatarenberg bei Friedrichowen; Jag. 154 der Warner Forst, Bel, Szeldkehmen; am Ufer der Rominte unweit der „Rutsch"; Jag. 153; Jag. 126 der Warner Forst, Bel. Jagdbude, Go. Schz.; Wäldchen bei Landtkeim, Kbg.; Hölle bei Sickenhöfen; auf dem Galtgarben, Fi. Abrom.; Abhang der Kamionka bei Abbau Liebenau; Braheabhang N. von Sommersin, Tu. Gtr. — Athyrium Filix femina Rth. γ) multidentatum Döll.: Stollen'er Wald, Mo. Lw. — Asplenium Trichomanes L. Abhang am rechten Ufer der Brahe südl. von Pilla-M., Tu. Gtr. — Ruta muraria L.: am Dom in Frauenburg wieder gefunden, Br. Sey. — Phegopteris polypodioides Fée.: Häufig in den Wäldern des Kreises, besonders der Rominter Heide (19. St.) Go. Schz.; Wäldchen bei Liep bei Kgb. Lssn.; Landgraben rechtes Ufer W. v. Fürstenteich. Kbg. Abrom.; auf dem Galtgarben, Fi. Abrom. — Aspidium lobatum Sw.: Schlossberg bei Neustadt an einer schwer zugänglichen Stelle (daselbst von Herweg zuerst gefunden) und 1 km davon entfernt, Nst, Lssn. — A. Thelypteris Rth.: Ziemlich häufig im Kreise (11 St.) Go. Schz. — c) incisum Aschers.: am Philippsteich bei Apken, Kbg. Abrom. — A. montanum (Vogl.) Aschers.: Olivaer Forst, Distr. 28b gegen Bärenwinkel (älterer Standort Klinggräffs) Weg auf den Leipziger Weg führend, Dan. Lssn. — A. cristatum Sw.: Häufig im Kreise 15 St.) Go. Schz.; Moor zw. Prilacken u. dem Galtgarben, Fi. Abrom.; Pittehner Moor, Mo. Lw. Zw. Szumionza und Pilla-M.; am Teich der Rudamühle, Tu. Gtr. — A. spinulosum Sw. II dilatatum Hoffm. Sw. b) oblongum Milde: Wäldchen am Wege zw. Sickenhöfen und Prilacken, Fi. Abrom. — Cystopteris fragilis Bernh.: Wäldchen W. von Kosaken; Wäldchen zw. Gurnen und Pröcken; im Szielasker Walde; am Marinowo-Graben Jag. 126 der Warner Forst unweit der Brücke des Jagdbuder Weges, Go. Schz.; auf einer Steinmauer in Lubiewo, Schw. Gtr.; Braheabhang S. von Hammer-M., Bbg. Gtr.; Abhang am See von Minikowo; Braheabhänge südlich



Digitized by Google

von Pilla-M. und in der Kamnitzer Forst; Schlucht am Walde von Gr. Klonia, Tu. Gtr. — Struthiopteris germanica Willd.: Am Ufer der Rominte in den Jag. 143—128, ausserdem am Schwarzen Fluss von seiner Mündung in die Rominte eine Strecke aufwärts; Jag. 50 (W. vom Wege vom F.-Gestell nach Jörkischken) der Goldap'er Forst, Bel. Jörkischken, eine isolierte Partie von ca. 60 Exemplaren, Go. Schz.

***Ophioglossaceen.*** Ophioglossum vulgatum L.: Moorwiese S. vom Stadtwalde, In K. et Schz.; am Gr. Dombrowker See, Bbg. Gtr.; am Gwiasda-See, Tu. Gtr. — Botrychium Lunaria Sw. fr. normalis Röp.: Häufig im Kr. Go., besonders um Go. (17 Standorte); unter der normalen Form auch fr. subincisa Röp. im Chausseegraben zw. Go. u. Kl. Kummetschen u. auf der Anhöhe O. vom hohen Berge zw. Ballupoenen u. Samonienen, Go. Schz.; bei Sensburg Fräulein E. Gerss (comm. Sey); am Warkallen'er Weg bei Liebstadt, Kp. et Lw.; Schwiedter Forst an der Szumionka Tu.; bei Brahrode, Bbg. Gtr. — B. rutaefolium A. Br.: Hügel an der Wiese NO. von der Unterförst. Szeldkehmen (noch am 10 Sept. fructif.), Go. Schz.

***Equisetaceen.*** Equisetum silvaticum L. fr. polystachya Milde: Am Pentkowitzer Kirchensteige, Nst Lssn. — E. pratense Ehrh.: Prägsdener Feld, Mo. Lw. — Auf dem Galtgarben, Fi. Abrom. — fr. nana Milde in Uebergängen durch fr. aprica Aschs. zur fr. umbrosa viridis Klinge: Dörbecker Schweiz bei der Dörbecker Wassermühle; Lärchwalde bei Elbing, Lssn. — E. Telmateja Ehrh. fr. brevis Milde: Dörbecker Schweiz, El. Lssn. Jag. 154 der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen,; Sumpf am Rominte-Ufer; Jag. 164 der Warner Forst, Bel. Iszlaudzen, Sumpf am Rominte-Ufer; Gestell Jag. 153/154 am Rominte-Ufer, Go. Schz ; Wald bei Stollen; Liebstädter Stadtwald in der Tannenschlucht, Mo. Lw. — fr. frondescens A. Br.: Quellige Seitenschlucht u. Hänge des Hommelthales zw. d. Grossen Wesselner Hammer u. der Oelmühle; mit Uebergang zu fr. serotina A. Br. u. letztere, Lssn. — fr. serotina A. Br.: Thal der Hoppenbück zw. Roland u. Gr. Bielau, El. Lssn. — Fr. polystachya u. fr. polyst. prolifera Milde: Abhang des Hommelthales beim Gr. Wesselner Hammer; Thal der Hoppenbück; die Milde'schen Formen fr. ramulosa, brevis und gracilis in der Dörbecker Schweiz, El. Lssn. — E. arvense L. fr. monstrosa furcata: Bei Sagorsch auf einem Acker 1 Exemplar, Nst. Lssn. — E. hiemale L: Gebüsch am Seechen NW. vom Goldap'er See; Bewaldete Anhöhe N. vom Torfbruch zw. Schönwiese und Niederwitz; Wäldchen zw. Goldap u. Gr. Kummetschen; Torfmoor zw. Schönwiese und Niederwitz; am schwarzen Fluss, etwas oberhalb seiner Einmündung in die Rominte, Jag. 128 der Warner Forst, Bel. Jagdbude; Wäldchen W. vom Wege zw. Serguhnen und Makunischken, Jag. 126 der Warner Forst, Bel. Jagdbude, Go. Schz.; fast mannshoch bei Weichselmünde an der Möwenschanze, Dan. Lssn.; Abhang am rechten Brahe-Ufer S. von Pilla-M., Tu. Gtr.. — E. variegatum Schleich. in den Formen a) caespitosum Döll., c) elatum Rabenh. und bivaginatum an dem bereits bekannten Standort im Gebüsch an der Bahnstrecke S. vom Fichtenwald (richtiger Kiefernwald) bei Gumbinnen, Lssn.; am Laskowitzer See, Schw. Gtr.

***Lycopodiaceen.*** Lycopodium Selago L.: Abhang am Rominte-Ufer, Jag. 128 der Warner Forst, Bel. Jagdbude; Jag. 154 der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen; Jag. 144 der Warner Forst, Go. Schz. — L. inundatum L.: Sphagnetum am See auf dem Tatarenberge bei Friedrichowen, Go. Schz. — L. complanatum L. a) anceps Wallr.: Jag. 135 der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen, am Waldrande gegenüber Warkallen; Jag. 102 und 101 der Warner Forst, Bel. Szeldkehmen; Jag. 55 der Szittkehmer Forst, am Wege von Szittkehmen nach Theerbude, Go. Schz.; südl. Teil der Kamnitzer Forst, Tu. Gtr. — b) Chamaecyparissus A Br.: 1 Expl. im Walde S. von der Försterei Pentkowitz, Nst. Lssn. — L. annotinum L.: Sehr häufig in sumpfigen Partieen der Wälder, besonders der Rominter Haide, Go. Schz.

## C. Pilze.

***Discomyceten.*** Peziza macropus Pers.: Stadtpark, Laubwald oberhalb des Schützenhauses, Ko. Praet. — Helvella infula Schäff.: Park von Krojanten $Z^5$; Stadtpark oberhalb des Schützenhauses bei Konitz, Praet. — H. crispa Fr.: Auffallend häufig um Ko., Praet.

***Hymenomyceten.*** Clavaria grisea Pers.: Stadtpark (Laubwald) oberhalb des Schützenhauses bei Ko., Praet. — Hydnum imbricatum L. (Habichtschwamm): Kapornsche Haide nach Bärwalde zu $Z^4$, Fi. Abrom.; $Z^4$ auch Ko., Praet. — H. repandum L. (Stoppelschwamm): Um Ko. $Z^4$, Praet.

Digitized by Google

# Bericht über die monatlichen Sitzungen des Preussischen Botanischen Vereins im Winter 1891/92.

Die **erste Sitzung** wurde am 11. November 1891 um 8 Uhr abends vom ersten Vorsitzenden des Vereins, Herrn Professor Dr. Jentzsch, im Restaurant „Zum Kurfürsten" in der Tragheimer Kirchenstrasse eröffnet. Zunächst begrüsste derselbe die erschienenen Mitglieder und Gäste und erwähnte sodann, dass die im vorigen Winter ausgefallenen Monatssitzungen von jetzt ab wieder stattfinden sollen. Auf diesen Zusammenkünften sollen neben wissenschaftlichen Mitteilungen und Demonstrationen auch Geselligkeit und zwanglose Unterhaltung gepflegt werden. Mit dankenden Worten gedachte Redner des wertvollen Geschenkes, welches die Erben des verstorbenen Professors Caspary dem Verein zugewandt haben, bestehend aus mehr als 50 Tagebüchern mit höchst wichtigen Notizen über die preussische Flora, sowie aus handschriftlichen Aufzeichnungen und Beschreibungen wilder sowie kultivierter Pflanzen, Beobachtungen alter und sonst bemerkenswerter Bäume in Preussen, reiches Material über Beobachtungen von Blitzschlägen an Bäumen nebst einer Anzahl Abbildungen. Diese neuen Zuwendungen werden zu dem übrigen Vereinseigentum gelegt, welches im Oktober 1891 unter gütiger Vermittelung des Herrn Professors Dr. Jentzsch von Herrn Apothekenbesitzer Schüssler nach den Räumen des ostpreussischen Provinzialmuseums, Lange Reihe 4, übergeführt wurde, wo es mit Erlaubnis der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft aufbewahrt wird. Sodann erhielt Dr. Abromeit das Wort zu einem Vortrage über den gegenwärtigen Stand der botanischen Erforschung Preussens seitens des Vereins. Zur besseren Orientierung hatte der Vortragende die dem Verein gehörigen Liebenow'schen Karten von Ost- und Westpreussen vorgelegt, auf welcher er die untersuchten Gebiete mit verschiedenen Farben nach den kartographischen Aufzeichnungen der Sendboten des Vereins und anderer preussischer Botaniker, gekennzeichnet hatte. Danach ist die Flora der Gewässer und des Landes in den Kreisen Allenstein, Heilsberg, Graudenz, Kulm, Thorn, Neustadt, Danzig, Carthaus, Berent, Flatow und Dt. Krone mit einer Gesamtfläche von 1410139 ha als erschöpfend untersucht zu betrachten, soweit es sich um die Phanerogamen und Species der Gefässbündelkryptogamen handelt. In den Kreisen Memel, Ortelsburg, Neidenburg, Osterode, Strasburg, Marienwerder und Schwetz ist die Pflanzendecke des festen Landes gemäss Casparyschem Plan zweimal zu verschiedenen Vegetationsperioden erforscht worden und repräsentiert eine Gesamtfläche von 919544 ha. Von seiten des Vereins sind also im Ganzen 2329683 ha botanisch erforscht worden, und da ganz Ost- und Westpreussen eine Bodenfläche von 6245997 ha besitzt, verbleiben dem Verein noch 3916314 ha zu untersuchen. Indessen gehören zu den letztgenannten 3916314 ha auch die bereits teils vom Verein, teils von anderen Botanikern untersuchten Kreise: Oletzko, Goldap, Lyck, Darkehmen, Gumbinnen, Tilsit, Königsberg, Fischhausen, Heiligenbeil und Braunsberg mit einer Gesamtfläche von 925767 ha, wozu noch die westpreussischen Kreise Elbing, Marienburg, Konitz, Schlochau und Tuchel mit 583242 ha kommen. Diese 1509009 ha erheischen von seiten des Vereins teilweise nur eine ergänzende Untersuchung und wird die Flora desselben wohl in nicht zu ferner Zeit definitiv festgestellt sein, so dass dann vom Verein 3838692 ha in Preussen botanisch erforscht sein werden, also mehr als die Hälfte des Gebiets, welches 6245997 ha umfasst. Es verbleiben dem Verein daher ausser den ergänzenden Untersuchungen an den erwähnten 1509009 ha noch weiter zu erforschen 2407849 ha. Es ist ja selbstverständlich, dass diese Hektare nicht gleichwertig sind, da der kultivierte Boden weit weniger spontane Species enthält, als der unbebaute Haide-, Wald- und Wiesenboden. Die vom Verein bereits begonnene Untersuchung der Kreise Oletzko, Goldap und Schlochau muss zunächst endgiltig abgeschlossen werden, bevor weitere Arbeiten vorgenommen werden, denn die einmalige Untersuchung derselben ist durchaus ungenügend, schon aus dem Grunde, weil die Sendboden wegen Mangel an Zeit nicht überall die frühblühenden Arten konstatieren konnten. Bekanntlich sind z. B. die frühblühenden Weiden ohne Blüten nicht sicher zu erkennen und erheischen eine nochmalige Untersuchung jener Kreise zu verschiedenen Vegetationsperioden. Bei einer zweiten Durchforschung eines Kreises wurden fast stets neue Funde konstatiert, wie solches ja die früheren Jahresberichte des Vereins ausweisen. Unmöglich kann ein Sendbote alle interessanteren Teile jeder Lokalflora im Kreise in einem Sommer absuchen. Dazu ist ihm die Zeit viel zu kurz, da er wenigstens einmal in jedem Teile des Kreises während eines Sommers botanisieren möchte, was z. B. in den grossen Kreisen wie Ortelsburg mit 170796 ha oder gar Schlochau mit 213491 ha zur Unmöglichkeit wird. Dazu kommen in gewissen Kreisen noch Terrainschwierigkeiten

Digitized by Google

hinzu, welche den Fortgang der Untersuchungen verzögern. Gewisse Teile des zu erforschenden Gebiets wird also der Sendbote nicht betreten können, und wenn dann eine Ergänzungsuntersuchung nicht stattfindet, so ist die Flora eines solchen Gebiets nur sehr lückenhaft bekannt geworden und würden die Resultate nicht als definitive gelten können. Auch würde der Verein durch eine voreilige oberflächliche Untersuchung stets neuer Kreise von dem Caspary'schen Plan abweichen und späteren Botanikern eine nochmalige Untersuchung überlassen müssen. Dadurch würden aber auch die Arbeiten an Gründlichkeit einbüssen und die Resultate desgleichen. Welche Gebietsteile zunächst zu untersuchen sind, ist aus Caspary's Vorgehen bereits zu ersehen. Zunächst sind es die Grenzkreise, welche unser Interesse am meisten in Anspruch nehmen, damit wir nach Russland einen Abschluss erzielen. Sodann ist die Flora solcher Kreise, in denen sich, wie bereis erwähnt, die ausgedehntesten Waldungen oder das meiste Unland, Moore, Wiesen befinden, zuerst und sehr eingehend zu erforschen. Kreise mit fast durchweg kultiviertem, meist gleichförmig zusammengesetztem Boden bieten die geringste Aussicht für eine reichhaltige Flora und werden kaum einer zweimaligen Durchforschung bedürfen. Daselbst sind die wilden Pflanzen höchstens auf Feldrainen, an Dorfstrassen, Flussufern und auf Wiesen anzutreffen, falls letztere nicht gänzlich mit fremdem Grassamen besäet sind. Unkultivierte Moore und Wälder, sowie die Flussthäler mit ihren schluchtenreichen Abhängen bilden die natürlichen Zufluchtsstätten unserer wildwachsenden Pflanzen und auch diese Lokalitäten erleiden heute eine mannigfaltige Veränderung zu Ungunsten der Flora. So werden Moore behufs Melioration entwässert, und namentlich private Waldungen fallen nicht selten der Spekulationslust ihrer Besitzer zum Opfer. Mit jedem Walde, der gefällt wird und mit jeder Schlucht, deren Boden urbar gemacht wird, verschwindet eine beträchtliche Zahl unserer schönen Flora, um grösstenteils Cerealien oder der Kartoffel das Feld zu räumen. Daher ist es sehr erwünscht, dass wir die Erforschung unserer Flora rüstig betreiben und erst das feststellen, was sie wirklich enthält und in welchen Verhältnissen die einzelnen Arten die ganze Pflanzendecke zusammensetzen. Spätere Aufgaben werden dann sein, einwandernde und aussterbende Pflanzen zu beobachten, sowie die Oecologie (Biologie) mehr zu berücksichtigen, was zum teil schon jetzt geschieht und namentlich von solchen Botanikern vorgenommen werden kann, die einen festen Wohnsitz und somit öfters Gelegenheit haben, dieselben Pflanzen unter den Einflüssen des Klimas, der Beleuchtung, Ernährung u. s. w. längere Zeit zu beobachten.

Der Herr Stadtälteste Patze lässt durch den Vortragenden der Versammlung seinen Gruss entbieten und sein Bedauern ausdrücken, an derselben wegen hohen Alters und Kränklichkeit nicht teilnehmenzu können. Er sendet eine Kollektion der seltneren Valeriana polygama Bess., welche von Reichenbach und Kabath wegen der nicht fiederteiligen ganzrandigen unteren und mittleren Stengelblätter auch V. simplicifolia genannt worden ist. Spezifisch dürfte sie kaum von V. dioica L. verschieden sein, wenn sie auch in der Tracht von ihr ganz beträchtlich abweicht. Sie ist meist höher und robuster als jene und blüht auch etwas später. V. polygama Bess. wurde nur in Ost- und Westpreussen, Schlesien, Mähren und in Polen beobachtet, während V. dioica im mittleren Europa weit verbreitet ist und nur in einigen Gegenden zu fehlen scheint. Der Herr Stadtälteste hatte die eingesandten Pflanzen grösstenteils bei Gallehnen, Kreis Pr. Eylau gesammelt, wo er auch Exemplare mit dreizähligen Blattwirteln konstatieren konnte, eine Erscheinung, die bei V. tripteris vererblich ist und zum Artcharakter gehört. Uebrigens finden sich auch bei Epilobium montanum solche dreizählige Wirbel, welche so die var. verticillatum Koch. repräsentieren und ab und zu auch in unserem Gebiet gefunden worden sind (z. B. am Westgestell in der Fritzen'schen Forst W. der Försterei Gr. Raum)

Zur Besprechung gelangte sodann von Ascherson und Magnus: Die Verbreitung der hellfrüchtigen Spielarten der europäischen Vaccinien, sowie der Vaccinium bewohnenden Sclerotinia-Arten (aus den Abhandlungen der K. K. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, Jahrgang 1891, pag. 677). Die rühmlichst bekannten Verfasser hatten bereits vor zwei Jahren in den Berichten der Deutschen botanischen Gesellschaft, VII. Jahrgang 1889, pag. 387 ff. in einem Aufsatz: „Die weisse Heidelbeere (Vaccinium Myrtillus L. var. leucocarpum Hausm.) nicht identisch mit der durch Sclerotinia baccarum (Schroet.) Rehm. verursachten Sclerotenkrankheit" nachgewiesen, dass die weichfrüchtige weisse Blaubeere, welche ebenso wie die normale wohlschmeckt, nicht zu verwechseln ist mit den krankhaften, von Pilzmycel verhärteten Beeren, die nicht selten unter den normalen angetroffen werden können. Referent hat seiner Zeit in einer früheren Monats-

Digitized by Google

sitzung auf diese krankhafte Form aufmerksam gemacht. Schröter und Woronin glaubten, dass sämtliche weissen Blaubeeren von dem Pilz Sclerotinia baccarum Rehm. befallen wären und dadurch die abnorme Farbe erlangt hätten. Dem ist jedoch nicht so, wie Ascherson und Magnus nachgewiesen haben. denn während die weisse vom Pilz befallene Frucht hart und ungeniessbar ist, wird die weissfrüchtige Blaubeere stets weich und geniessbar gefunden. Die Verfasser erhielten seit Veröffentlichung ihres ersten Aufsatzes reichliches Material und konnten nunmehr die Verbreitung der weissfrüchtigen Blau-, Preissel-, Tunkel- und Moosbeeren, sowie einer weissfrüchtigen Varietät der Bärentraube nebst der Verbreitung der die Beeren bewohnenden Sclerotinia - Arten geben. Danach wurde beobachtet:

I. Die weissfrüchtige Blaubeere, Vaccinium Myrtillus L. var. leucocarpum Dumort., in Norwegen (an drei Stellen, bei Christiania und Skien), in Schweden (in Wermland und Ostgothland), in Russland (Finnland und wahrscheinlich auch um Petersburg und in den Ostseeprovinzen), in Deutschland (Ostpreussen: Kreis Friedland: im Massaunen'er Wald östl. von Honigbaum NO. Schippenbeil nach Dr. R. Klebs; Kreis Neidenburg: Forst Napiwoda bei Napiwoda um 1870 nach Bajohr, Forst Hartigswalde, Belauf Grobka nach Seehusen, Milkuhn und Rosenbohm. — Westpreussen: im Kreise Schlochau: Forst Eisenbrück nach Kamp und R. Schultz an acht Stellen im Vorderbruch, an drei Stellen in Pietzkau, Karlshof, Schulz'sche Wiese in der sogenannten Fichtmöss; diesseits Fortbrück und links (?) der Vosswiese bei Barkenfelde nach Sommer. Ausserdem wurde sie noch gefunden in Pommern, in der Mark, Schlesien, im obersächsischen und Harzgebiet, in Schleswig-Holstein, Westfalen, im ober- und niederrheinischen Gebiet und Würtemberg), in den Ländern der österreichisch-ungarischen Monarchie (Böhmen, Niederösterreich, Steiermark, Kärnthen, Krain, Tirol und Ungarn), in der Schweiz (in den Kantonen St. Gallen, Graubünden und Bern), in Italien (Lombardei und Toskana), in Asien (am Jenisei). Von einigen zweifelhaften Fällen abgesehen, hat also die weissfrüchtige Blaubeere eine weite Verbreitung. Die krankhafte durch Pilzmycel weissgefärbte harte und ungeniessbare Blaubeere wurde bisher nach Ascherson und Magnus l. c. beobachtet: in Russland (Finnland, speziell bei Leistila, Gouvernement Wiborg und im Gouvernement Nowgorod), in Deutschland (Ostpreussen in der Kapornschen Haide vom Referenten; in Westpreussen: Kreis Schwetz im Kiefernwald bei Sawada nach Hennings, Kreis Schlochau verbreitet nach Schultz, auch auf var. leucocarpum nach Kamp; in Pommern, in der Mark, Schlesien, im obersächsischen und Harzgebiet, bei Bassum, Westfalen, im Oberrheinischen Gebiet und in Baiern), in Oesterreich-Ungarn (Böhmen und Krain), Schweiz (bei Luzern). — II. Die gelbfrüchtige Trunkelbeere (Vaccinium uliginosum L. var. xanthocarpum) wurde auf der Görlitzen-Alpe am Gollinberge bei Radweg in Kärnten von Dechant Pacher 9. 8. 71 gefunden. — Auch auf der Trunkelbeere wurde ein Pilz beobachtet, nämlich Sclerotinia megalospora Woron. und zwar in Russland (Finland bei Leistila) und Deutschland (Westpr. Landkreis Danzig zwischen Taubenwasser und dem Espenkruger See von Bail, Kreis Schwetz, Kiefernwald bei Sawada von Hennings und im Kreise Schlochau von R. Schultz. — III. Die weissfrüchtige Preisselbeere (Vaccinium Vitis Idaea L. var. leucocarpum Aschers. u. Magnus) wurde beobachtet in Norwegen (Christiania und Christianssund), in Schweden, wo sie schon Linné (Flora Suecica ed. II. 1755 p. 126) bekannt war, kommt sie in mehreren Gebietsteilen vor (Norbotten, namentlich häufig nördlich von Haparanda, von dort sollen weissfrüchtige Preisselbeeren nach Stockholm gebracht werden; Upland, Södermanland, Småland) in Deutschland (Pommern, Brandenburg, Schlesien, Westfalen), in Oesterreich-Ungarn (Böhmen, Salzburg und Tirol), Schweiz (Graubünden), aber stets sehr zerstreut. — Auf der Preisselbeere schmarotzt die Sclerotinia Vaccinii Woron., welche die Beeren durch ihr Mycel erhärtet und ungeniessbar macht. Der Pilz wurde beobachtet in Russland (Finland bei Leistila und Gouvernement Nowgorod), Deutschland (Ostpreussen bei Königsberg, Westpreussen Kreis Schlochau von R. Schultz; Provinz Brandenburg, Schlesien, im obersächsischen Gebiet und in Baiern), Oesterreich-Ungarn (Böhmen), Asien (Sibirien, Gouvernement Tobolsk). — IV. Die weissfrüchtige Moosbeere (Vaccinium Oxycoccos L. var. leucocarpum Aschers. et Magnus) wurde bisher nur im Riesengebirge „nicht gar selten" von A. Schulz beobachtet. Auf der Moosbeere wurde Sclerotinia Oxycocci Woron. entdeckt und zwar in Russland (Finland bei Leistila), Deutschland (Westpreussen Kreis Schwetz, Waldmoor im Bankauer Wald bei Warlubien von Hennings; Pommern, Brandenburg und im obersächsischen Gebiet bei Muskau). Ausserdem machen Ascherson und Magnus noch auf weissfrüchtige Varietäten anderer Pflanzen, wie Arctostaphylos Uva ursi (L.) Spreng. var. leuco-

Digitized by Google

carpus Aschers. et Magn. (in Tirol) und Empetrum nigrum L. var. leucocarpum Aschers. et Magn. aufmerksam. Letztere Varietät besitzt namentlich in den russischen Ostseeprovinzen ihr Häufigkeitszentrum (Kurland, Livland, Insel Oesel und Dagden) und dürfte wohl auch noch bei uns gefunden werden, da Empetrum auf unseren Mooren meist nicht selten ist. Für die weissfrüchtige Blaubeere ergeben sich als Mittelpunkte in ihrem Verbreitungsgebiet ein grosser Teil des rheinischen Schiefergebirges, der Teutoburger Wald, das mittlere Wesergebiet, das nordöstliche Thüringen, sowie das nördliche Krain und vielleicht auch noch der mittlere Schwarzwald. Wiederum kann für die weissfrüchtige Preisselbeere als Hauptmittelpunkt ihrer Verbreitung das schwedische Lappland bezeichnet werden. — Ausser den erwähnten Varietäten wird dann noch einer weissfrüchtigen Abänderung der Berberis vulgaris im Wiener botanischen Garten gedacht, auch scheint eine weissfrüchtige Varietät von Prunus Padus in den östlichen Alpenländern sehr verbreitet zu sein, welche Reichenbach als Prunus Padus var. leucocarpos (a) bezeichnet hat. — Vielleicht tragen diese Zeilen dazu bei, die Aufmerksamkeit der preussischen Botaniker auf das Vorkommen weissfrüchtiger Varietäten bei Pflanzen zu achten. Darauf bezügliche Mitteilungen wird der Vortragende jederzeit mit Dank entgegennehmen.

Sodann sprach Herr Dr. Baenitz unter Demonstration der betreffenden Exemplare über verschiedene Schachtelhalmformen, die meist von Milde aufgestellt worden sind. Vom Sumpfschachtelhalm (Equisetum limosum L.) legte der Vortragende aus dem Oberteich bei Königsberg zehn Formen vor, von welchen fr. prolifera und distachya Milde für Ost- und Westpreussen neu sind. Von Equisetum hiemale L. findet sich am bebuschten Abhang des Lauther Mühlenfliesses östlich von Palmburg die seltnere var. polystachya Milde, bei welcher aber die Stengelspitze nicht verletzt ist. Nicht selten ist E. hiemale mit Seitenästen zu beobachten, welche ihrerseits Aehren tragen, indessen ist dann in der Regel die Spitze des Hauptstengels verletzt und trägt keine Aehre. Der Vortragende hebt hervor, dass die sterile Varietät ramulosum Klinge von E. arvense L. bei uns nicht zu den häufigen Pflanzen gehört und legt von derselben die neuen Formen cupressiforme und decumbens Milde vor. Sehr wenig ist in unserem Gebiet Equisetum arvense L. b) irriguum Milde beobachtet worden, obgleich die Pflanze sicherlich noch an geeigneten Standorten gefunden werden wird. Letztere Varietät kann, wie dieses schon von Goebel und Lürssen experimentell nachgewiesen ist, durch Eintauchen von normalen fructificirenden Exemplaren des Equisetum arvense in Wasser erhalten werden. Bei unverletzter Aehre entstehen an den untersten Internodien des fruchtbaren Sprosses die grünen Quirläste, welche die Mildesche fr. irrigua charakterisieren. Diese Form wird also lediglich durch biologische Verhältnisse bedingt. Sie ist vom Vortragenden in einem Exemplar im Kreise Fischhausen zwischen Lindenau und Medenau, an der Ostsee bei Georgswalde (hier bereits 1888 von Lürssen gefunden) und in einigen 40 Exemplaren auf dem Dagott'schen Kleeacker bei Rauschen (Cobjeiten) beobachtet worden. Der Vortragende übergiebt eine Kollektion Equiseten dem Verein als Geschenk, welche mit Dank vom Vorsitzenden entgegengenommen wird.

**Sitzung vom 10. Dezember 1891** im Restaurant Bellevue. Den Vorsitz führte Herr Professor Dr. Jentzsch. Es erfolgten Demonstrationen seltener oder sonst bemerkenswerter Pflanzen von Dr. Abromeit, zunächst eines bei uns noch wenig beobachteten Pilzes Lentinus suffrutescens (Brot.) Fr.*), welchen er von Herrn Rektor Küssner hierselbst im Winter 1890 zur Bestimmung erhalten hatte. Die geweihartigen Enden der starken Mycelstränge haben ein sehr eigenartiges Aussehen, lassen aber den Pilz sehr leicht erkennen. Die äusserste Schicht eines solchen etwa 1 cm dicken cylindrischen Mycelstranges ist weiss und schwammig, dagegen ist der Centralcylinder fast holzartig verdichtet, so dass das Mycelgewebe in trockenem Zustande wie Holz bricht und auch eine splittrige Bruchfläche erkennen lässt. In Wasser gelegt erweicht jedoch auch der Centralcylinder des Mycels und ist dann biegsam. Unter dem Mikroskop lässt er eine verworrene Masse dichtgedrängter Mycelfäden erkennen. Derartige sterile geweihartige Mycelstränge entwickelt der Pilz nur bei Lichtabschluss, z. B. in Kellern, wo er, wie auch in diesem Falle, gefunden wurde. Gelangt ein solcher Mycelstrang etwa durch die Dielenspalten oder durch die Fenstereinfassungen an das Licht, so entwickelt er sehr bald einen Hut, der anfangs convex ist, sich aber sehr bald mit den Rändern nach oben biegt, so dass der Hutmittelpunkt schliesslich vertieft erscheint. Die Lamellen des Pilzes

*) Wahrscheinlich gehört Agaricus suffrutescens „Emaus auf einem Zaune" von Herrn A. Treichel 1888 beobachtet, auch hierher. (Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig, N. F. VII. Bd. 2. Heft, 1889, S. 6. Treichel: Botanische Notizen IX.)

Digitized by Google

sind lederartig und herablaufend, der Hut braun, nach den Rändern zu heller bis grau. Das vorliegende Exemplar hat eine Länge von 21 cm, wovon ca. 6 cm auf den Hut kommen. Der Hut ist etwas excentrisch und etwa 6 cm breit. Der Stiel ist spiralig links gewunden und besitzt einen Durchmesser von etwa 1 cm. — Lentinus suffrutescens wurde zuerst von Brotero am feuchten Holz in Oelkellern in Coïmbra entdeckt (nach E. Fries: Systema mycologicum vol. I. p. 177). Später wurde er wohl öfter gefunden, obgleich Saccardo im Sylloge Fungorum vol. V. p. 594 keinen Standort nennt, sondern nur erwähnt: „Habitat ad ligna praecipue fabrefacta saepe deformis in cellis in Europa". Schröter giebt im III. Bd. der Kryptogamenflora von Schlesien, p. 555 an, dass der Pilz in Liegnitz beobachtet worden ist. Bei uns hat ihn Herr Konrektor Seydler am 14. November 1885 im Kellerraum der Heiligenbeiler Wassermühle auf einem Balken aufsitzend konstatiert und das stattliche fructifizierende Exemplar seiner Zeit an Caspary gesandt. Die Länge dieses Exemplars beträgt incl. Hut 51 cm. und der Stiel hat einen Durchmesser von 1,5 cm. Herr cand. phil. R. Schultz teilt mit, dass er einen ähnlichen Pilz unter den Bohlen am Kaibahnhof gesammelt und ihn seiner Zeit Caspary vorgelegt hätte, der ihn als zu L. suffrutescens gehörig rekognoszierte. Ein dieser Art verwandter, jedoch viel kleinerer Pilz Lentinus lepideus Fr. wurde am 18. September 1879 von unserem Mitgliede, Herrn Holzhändler Hermenau, auf der Sägespähndecke seines Eiskellers in Allenstein gefunden und ebenfalls an Caspary gesandt. Die Mycelstränge des letzterwähnten Pilzes sind etwa gänsekieldick oder noch schwächer, auch ist die geweihartige Verbreitung der Mycelstrangenden nicht zu bemerken.

Der Vortragende legte sodann Lycium rhombifolium Dippel von der Jacobs-Vorstadt bei Thorn von Herrn Lehrer G. Froelich 1891 gesammelt vor und macht die Versammelten auf die neuere Nomenklatur und Unterscheidung der Lycium-Arten nach Dippels Handbuch der Laubholzkunde (I. Theil, Berlin 1889, p. 22. ff.) aufmerksam. Für unsere Gegend kommen hauptsächlich Lycium halimifolium und L. rhombifolium, weniger L. barbarum in Betracht, weil namentlich der erstere Strauch aus früherer Kultur an mehreren Stellen verwildert beobachtet worden ist. Um einen Ueberblick über die Unterschiede zwischen den genannten Arten zu geben, möge Folgendes dienen:

| Lycium halimifolium Mill. (Gemeiner Bocksdorn) = L. europaeum Gouan., W. J. D. Koch non L. = L. barbarum Spreng., Rchb. et ppl. aut. non L. | L. rhombifolium Dippel (Breitblätteriger Bocksdorn) = L. ovatum Poir. = L. chinense R. et S. = L. barbarum Wats. et W. D. J. Koch. non L. | L. barbarum L. (Berber. Bocksdorn) = L. Shawii R. et S. |
|---|---|---|
| Vaterland: China. In Westasien, Süd- und Mitteleuropa, sowie in Nord-Afrika nur verwildert. | Vaterland: China. Bei uns verwildert. aber seltener. So am Wege nach dem botan. Garten zu Darmstadt (seit 14 Jahren beobachtet.*) | Vaterland: Nordafrika, zuerst in England, dann in Frankreich kultiviert, hält in den wärmeren Gegenden Deutschlands wie L. europaeum L. = L. salicifolium Mill. = mediterraneum Dun. nur unter Bedeckung im Winter aus. |
| Stamm mehr oder weniger dornig, Aeste schlank übergebogen. | Stamm wenig dornig m. ruthenförmig überhängenden Zweigen. | Stamm wenig dornig. Dornen schwach, Zweige übergeneigt. |
| Blätter lanzettlich bis elliptisch-lanzettlich, in der Mitte oder über bezw. unter der Mitte am breitesten, hautartig, oben hellgrün, unten graugrün. | Blätter breit-elliptisch (3-4 cm) verkehrt eirund bis spatelförmig, rasch in den kurzen Blattstiel zusammengezogen. Oben dunkelgrün, unterseits blasser. | Blätter langkeilförmig, hier und da verkehrt lanzettlich, im oberen Dritteil etwas breiter und stumpflich, graugrün, etwas dicklich. |
| Staubblätter länger als die Blumenkrone, Saum derselben hellviolett. | Staubblätter länger als die Blumenkrone. Saum derselben hellpurpurfarbig. | Staubblätter etwa so lang wie die Blumenkrone mit länglichen Antheren. |

*) Dosch u. Scriba: Excursionsflora für Hessen, III. Aufl. 1888. p. 218 ff. — E. Köhne: Uebersicht der in unseren Gärten gezogenen Lycium-Arten in Verhandl. des Botan. Vereins der Provinz Brandenburg, 33. Jahrg. 1891, S. 130.



Digitized by Google

Beere orangefarben bis korallenroth, eilänglich, etwas ungleichseitig, daher an der Spitze etwas gekrümmt, spitz. Länge 0,8—1,5 cm. Breite 0,5—0,8 cm.

Beere organgeroth, länglich rund oder walzenförmig länglich mit 2—4 Längsrinnen versehen, an der Spitze eingezogen. Länge 1,5—2 cm. Breite 1—1,3 cm.

Beere gelblichroth, länglich elliptisch, etwas spitz. Länge 0,8—1,5 cm. Breite 0,4 cm.

Nach den Untersuchungen Dippel's gehören die bei uns überwinternden und ab und zu verwildernden Lyciumarten nur entweder L. halimifolium Mill. oder L. rhombifolium Dipp. an. Die bisherigen Bezeichnungen wie L. europaeum und L. barbarum, wie sie in unseren Florenwerken (Koch, Garcke etc.) geführt werden, können als unzutreffend für unsere Pflanzen nicht angewendet werden, denn das südliche L. barbarum L. wie auch das echte L. europaeum L. halten unsere Winter ohne Bedeckung nicht aus und können daher auch nicht verwildern und so üppig vegetiren, wie dieses z. B. L. halimifolium namentlich in den Weichselgegenden thut. Herr Frölich hat Lycium rhombifolium in unserem Gebiet zuerst erkannt. Hierauf legte Dr. Abrom. ein von Herrn Conrektor Seydler zusammengestelltes systematisches Verzeichnis der in den Kreisen Braunsberg und Heiligenbeil wildwachsenden Phanerogamen und Gefäss-Kryptogamen vor. (Schriften der Physikal.-ökonom. Ges. XXXII. S. 60—96.) Dasselbe bildet einen wertvollen Beitrag zur einheimischen Flora, worin der Verfasser seine vieljährigen Beobachtungen in dem genannten Gebiet veröffentlicht. Schliesslich demonstrirte der Vortragende noch mehrere sehr bemerkenswerte Pflanzen aus der pommerischen Flora, welche ihm Herr Oberlehrer Dr. Winckelmann-Stettin gütigst geschenkt hatte.

Herr Dr. A. Lemcke, Assistent an der landwirtschaftlichen Versuchsstation berichtete über eine Arbeit Sturtevant's, welche von den essbaren Pflanzen der Welt handelte. Sturtevant hat ausgerechnet, dass 4283 Species, die sich auf 1353 Genera und 170 natürliche Ordnungen verteilen, essbar sind. Als Nahrungsmittel angebaut sind davon 1070 Species, die aus 401 Genera und 92 Ordnungen bestehen. Von Farnen, Moosen, Flechten werden, obgleich mehrere Species essbar sind, dennoch keine gebaut; von 43 Algen werden nur 2 und von 339 geniessbaren Pilzen nur 3 cultiviert. Für den Küchengebrauch werden als Gemüse in Europa und Amerika 211 Species gebaut, die sich auf 126 Genera und 33 Ordnungen verteilen. Nach Sturtevants Berechnung werden demnach kaum 1% der bekannten Pflanzenarten als menschliche Nahrungsmittel gebaut d. h. ungefähr $^1/_4$ aller als essbar bekannten Pflanzenarten, während doch $3^1/_2$% aller Pflanzenspecies geniessbar sind.

**3. Sitzung vom 21. Januar 1892.** Herr Professor Dr. Jentzsch führte den Vorsitz. Herr Dr. Lemcke berichtete über Wärmeerzeugung durch Schimmelpilze und Bacterien (nach einem Vortrage von Professor Dr. Cohn in der Wanderversammlung der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur vom 15. Juni 1890). Es ist eine bekannte Erscheinung, dass feuchtes, nach dem Mähen übereinander gehäuftes Gras sich schon nach einigen Stunden erwärmt. Man hat nun gefunden, dass 3 kg frischen Heus anfänglich die Temperatur von 18° zeigen, welche aber durch die Atmungswärme der Grashalme schon nach 12 Stunden um 9°, in 24 Stunden um 12° und nach 8 Tagen um 57° erhöht wird. Sodann tritt Abkühlung ein, so dass das Heu am 12. Tage bereits die Temperatur der Luft besitzt. Die hohe Temperatur von 57° wird nun durch den Heubacillus (Bacterium subtile Ehrenb.) nicht etwa durch Schimmelpilze hervorgerufen. Was den Kreislauf des Heubacillus betrifft, so stellt derselbe sich etwa wie folgt dar: Die Sporen, welche sich in den Grashalmen befinden, gelangen durch das Heufutter beispielsweise in den Pferdedünger, wobei ihre Keimkraft durch den Verdauungsprozess keineswegs verloren geht. Im Dünger keimen nun die Sporen und die aus ihnen entstehenden Bacillen bilden nach wenigen Stunden wiederum Sporen. Mit dem Dünger gelangen die Sporen auf Aecker und Wiesen und mit dem Staube auf die Grashalme. Die Kohlenwasserstoffverbindungen der Grashalme werden nach Cohn durch die gährungserregende Thätigkeit des Heubacillus gelöst und von ihm als plastisches wie auch als Respirationsmaterial aufgenommen. Jedoch konnte niemals eine Temperatur beobachtet werden, die zur Selbstentzündung genügt hätte. Professor Cohn vermuthet, dass die Grashalme durch die hohe Temperatur in eine lockere, kohlenstoffreichere Substanz umgewandelt werden, die beim Auseinanderreissen des Heuhaufens so begierig Sauerstoff einsaugt, dass dann ein Glimmen und Aufflammen des Heus eintreten kann. Herr Dr. Klien bestätigte unter Mitteilung weiterer interessanter Fälle die Ausführungen des Vorredners. Sodann wurde ein Apparat erklärt, welcher es ermöglicht, den Bacillus bei Culturver-

Digitized by Google

suchen zu züchten oder doch seine Menge annähernd zu ermitteln. Herr Dr. Abromeit teilte hierauf mit, dass laut einer brieflichen Nachricht unseres langjährigen Mitgliedes, des Herrn John Reitenbach-Unterstrass bei Zürich, ehemals auf Plicken bei Gumbinnen, die im vergangenen Sommer von Herrn Kandidaten R. Schultz in Gruben und Quellen bei Prassberg, Kr. Goldap, wie wild gefundene Brunnenkresse (Nasturtium fontanum Aschers. = N. officinale R. Br.) daselbst schon vor 20 Jahren von ihm versuchsweise angepflanzt ist. Herr Reitenbach schrieb dem Vortragenden am 19. 1. d. J. auf eine Anfrage bezüglich der beregten Pflanze: „Was Nasturtium officinale an den Prassberger Quellen betrifft, kann ich genaueste Auskunft geben. Als „Brunnenkresse" wird in Ostpreussen wohl nur Cardamine amara gegessen.*) Mein alter Freund Käswurm-Puspern behauptete, an einem See in seinen Grenzen käme echte Brunnenkresse vor. Gesehen habe ich sie nicht und glaube es auch nicht. In Plicken legte ich Drain-Ausflüsse so an, dass ein mehr oder weniger langer Graben davor lag, in dem ich einen kleinen Damm aufschüttete und das Wasser bis zur Unterkante des Drainrohres staute. Im Sommer blieb dann, selbst wenn der Drain nicht lief, stets recht feuchte Erde. Diese geschaffenen quelligen Stellen besäete ich mit Nasturtium officinale und die Kresse gedieh prachtvoll. Der verstorbene Rittergutsbesitzer Hensche-Pogrimmen, Kr. Darkehmen, sah die Einrichtung bei mir und führte sie auch ein. In welchen Geschäften ich nach Prassberg kam, weiss ich nicht. Ich besah mir die dortigen Quellen, fand dabei nach Caspary den nördlichsten Standort von Lepidium ruderale in Preussen und im Teiche eine rote Alge, welche neu war und von Caspary als Merismopedium Reitenbachii benannt wurde.**) Da ich aus Erfahrung wusste, dass Nasturtium officinale bei uns aushielt, bezeichnete ich dem damaligen Besitzer des Gutes Prassberg, Herrn Willwodinger, die oberste Quelle als Aussaatstelle und sandte ihm ein Lot Samen der in Rede stehenden Pflanze. Ein eigenartiger Blitzschlag in Kiauten führte (1872) Caspary zu mir und wir fuhren nach Prassberg hinüber, um die obige Alge zu finden. — Schon nicht weit vom See trafen wir in vielen Quelläufen Nasturtium officinale, wohin wohl Samen geschwemmt worden war, an der Aussaatstelle aber einen riesig hohen Kressenwald. Mein Plan für Herrn Willwodinger war, er sollte die Brunnenkressenanlagen soweit wie möglich ausdehnen und wie die Handelsgärtner in Erfurt damit einen lohnenden Handel nach Petersburg treiben. Dieser Plan scheiterte jedoch in der Folge. Nun kennen Sie den Vater des Nasturtiums in Prassberg, Plicken und Pogrimmen. Irre ich nicht, so wurde auch in Wensöwen, Kr. Oletzko, eine solche Brunnenkressenzucht an einem Drainlauf eingerichtet. In Prassberg hat sich das Nasturtium wohl vollständig eingebürgert und wird sich von da aus mit den Quellläufen auch sicher noch weiter verbreiten; ob aber die Zuchtanlagen in Plicken***), Pogrimmen, Kr. Darkehmen, und Wensöwen (Kr. Oletzko, Herrn Staatsminister v. Gossler gehörig) noch bestehen, weiss ich nicht." Wir können für diese Aufklärungen Herrn Reitenbach nur dankbar sein, ohne welche wir bezüglich des isolierten Auftretens der Brunnenkresse in Ostpreussen gar keinen Anhalt hätten. Somit scheint Nasturtium fontanum nur für Prassberg und Plicken in Ostpreussen gesichert zu sein, und da sie sich an jenen Stellen schon länger als 20 Jahre gehalten und fortgepflanzt hat, so darf man ihr das Bürgerrecht in der Flora Ostpreussens nicht versagen. Der von C. J. v. Klinggraeff†) vorgeschlagene Zeitraum von 30 Jahren, welcher erforderlich sei, um einer verwilderten oder eingeschleppten Pflanze in einer Flora das Bürgerrecht zu erteilen, ist wohl im allgemeinen brauchbar, trifft aber z. B. für schnell wandernde und üppig wuchernde Arten wie Elodea canadensis Rich. nicht zu. Letztere war in unserer Provinz schwerlich vor 1867 sicher beobachtet worden††) und gehörte schon Mitte und Ausgangs der 70er Jahre zu den verbreitetsten Pflanzen und jetzt dürfte sie

---

*) In Königsberg werden auf dem Markte öfter die Blätter von Cardamine amara als „Brunnenkresse" feilgeboten.

**) Schriften der Physik.-ökonom. Gesellschaft, XV. Band, S. 104.

***) Herr Rittergutsbesitzer Bruno auf Plicken hatte auf eine Anfrage die Güte, dem Vortragenden mitzuteilen, dass sich Brunnenkresse an einer Stelle des Plicker Waldes noch jetzt findet.

†) Die Vegetationsverhältnisse der Provinz Preussen. Zweiter Nachtrag zur Flora der Provinz Preussen, S. 51.

††) Ascherson: Bemerkungen über einige Potentillen und andere Pflanzen Ost- und Westpreussens, in Abhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg, XXXII. Jahrg. 1890, S. 164.



Digitized by Google

kaum in einem Gewässer fehlen, so allgemein verbreitet ist sie unserem Gebiet. — In Westpreussen ist die Brunnenkresse schon lange bekannt als wildwachsend im Kreise Dt. Krone (im Odergebiet und um Putzig, Bail 1868) an der Plutnitzmündung, sowie in den Sumpfgräben des Torfmoors bei Werbelin, wo sie 1883 vom Vortragenden in grosser Menge gefunden wurde; hospitierend tritt sie ab und zu auf der Westerplatte auf, wie solches Exemplare (in herb. Klatt) ausweisen.

Sodann gelangte eine Publikation des Herrn Dr. E. H. L. Krause „Die Fichte in Pommern" (in der Potonié'schen Naturwissenschaftlichen Wochenschrift VII. Bd. No. 2 vom 10. Januar 1892) zur Besprechung. Aus der Stelle eines Urkundenbuches von 1288 „in quadam sicca palude que vulgo dicitur mur continente in se multos pinos et abietes", folgert der Verfasser des genannten Aufsatzes, dass unter Abies unsere Picea excelsa zu verstehen sei und dass somit die Rottanne in jener geschichtlich fernen Zeit zwischen Bast und Möllen bei Cöslin, auf welche sich jene Stelle bezieht, wild gewachsen sei. Aehnliche Hindeutungen finden sich in den Urkunden des Klosters Oliva. Bezüglich der ersteren Notiz ist Verfasser jedoch nicht im Klaren, ob damit recente oder fossile, nicht versteinerte Hölzer gemeint seien, da der Ausdruck „continere in se" auch auf fossile Hölzer deuten könnte. Auf die Ausbeutung derartiger fossiler Wälder deutet auch die Urkunde des Klosters Colbatz vom Jahre 1299, welche die Heide bei Altdamm betrifft. Aus den Urkunden des Klosters Oliva (Pomerell. Urk., Buch No. 491, 631, 674) geht hervor, dass am Ende des 13. Jahrhunderts wildwachsende Rottannen in der Gegend zwischen Dirschau und Pr. Stargard beobachtet worden sind, während jetzt die Westgrenze dieses Nadelholzes nach dem rechten Ufer der Weichsel verlegt wird und zwar nahe der ostpreussischen Grenze, doch ist es kaum möglich zwischen den kultivierten und wilden Beständen die Grenze scharf zu bezeichnen. Ueber Verbreitung und Vorkommen der Picea excelsa in Ost- und Westpreussen geben die Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reichs (1884) die gewünschte Auskunft. Danach sind in Ostpreussen 220,498,6 ha (Regierungsbezirk Königsberg mit 134,217,5 = 45,1 %; Gumbinnen mit 86,281,1 ha = 40,1 %) oder 33,3 % der gesamten Forstfläche mit Rottannen besetzt, während in Westpreussen nur 17,246,7 ha (Regierungsbezirk Danzig 6,795,8 ha = 6,5 %; Marienwerder 10,452,9 ha = 2,9 %) oder 3,2 % der gesamten Forstfläche Picea excelsa enthalten. Man sieht hieraus, dass die Rottanne in Westpreussen sehr viel spärlicher vorkommt als in Ostpreussen und dort wohl vorzugsweise nur angepflanzt wird. Beobachtet wurde sie z. B. in den Kreisen Neustadt (bei Lusin in der Gnewau'er Forst), Carthaus (Mirchau'er Forst), Berent (in vielen Forsten nach Herrn Lehrer Frölich neben den Gestellen zur Einfassung der meist aus Kiefern bestehenden Jagen), Flatow (Belauf Pottlitz bei Pr. Friedland) überall angepflanzt. Unser zweiter Vorsitzender, Herr Eugen Rosenbohm, teilte dem Vortragenden gütigst mit, dass die Rottanne auch in den östlichsten Teilen Westpreussens, z. B. bei Prussy, Kreis Briesen, und bei Riesenburg nicht wild vorkommt. Herr Professor Dr. Jentzsch ermittelte ferner, dass die Bestände der Picea excelsa in den Gunthener und Raudnitzer Forsten, welche von den Gebrüdern C. J. und H. v. Klinggraeff für möglicherweise spontan gehalten wurden*), auch aus früherer Kultur herstammen. Auch Herr Kalmuss**) erwähnt in seiner Zusammenstellung der Flora des Elbinger Kreises, dass die Rottanne dem Trunzer Höhenzuge nach Elbing zu fehle, aber nach der Kreisgrenze zu schon vorkomme. In Ostpreussen ist sie sicherlich wild, obschon Anpflanzungen und zwar in grossem Massstabe, wie sie in den fiskalischen Forsten üblich sind, auch hier vorgenommen worden sind und noch stets betrieben werden. Jedenfalls ist der Baum den alten Littauern schon frühe bekannt gewesen, denn sie haben mehrere Ortsnamen nach der Rottanne, die im Littauischen: eglé heisst, benannt oder doch mit ihr in Verbindung gebracht. Wir finden in den littauischen Teilen Ostpreussens Dorfnamen, wie z. B. „Egleningken" in den Kreisen Ragnit und Pillkallen, „Eglenischken" in den Kreisen Goldap und Stallupönen, „Egglesgirren" (Tannen-

*) C. J. v. Klinggraeff: Ueber die Verbreitung einiger Holzpflanzen in der Provinz Preussen (Schriften der Phys.-ökonom. Gesellsch., II. Jahrg., 1861, S. 119). — Flora von Preussen, S. 385. Zweiter Nachtrag hierzu S. 139. — C. Sanio: Florula Lyccensis. — H.. v. Klinggraeff, Versuch einer topogr. Flora Westpr. (Schriften der Danziger Naturforschenden Gesellschaft, Jahrg. 1880, S. 179.

**) Flora des Elbinger Kreises (Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig, Jahrg. 1884, S. 154. Stellenweise, z. B. bei Conradswalde vorherrschend. Im Osten des Kreises zerstreut; in den Wäldern bei Elbing nur angeflanzt.

Digitized by Google

walde) und „Egleswarren“ im Kreise Heydekrug und „Eglinen“ (von eglinas = picetum), sowie „Eglischken“ im Kreise Memel. Unser verehrliches Mitglied, Herr Rittergutsbesitzer A. Treichel auf Hoch-Paleschken, sehr bewandert auf dem Gebiet des Folklore, macht in „Volkstümliches aus der Pflanzenwelt Westpreussens“*) darauf aufmerksam, dass die Rottanne in der Marienburger Gegend „Jeglia“ (ebenfalls vom litt. eglé hergeleitet) genannt wird. Hiervon leiten sich offenbar folgende Ortsnamen ab: „Jeglinnen“, Försterei und Dorf im Kreise Johannisburg und „Jeglia“ im Kreise Löbau, Westpreussen. Aber auch deutsche Ortsnamen, wie „Tannenberg“, „Tannenhayn“, „Tannenhof“, „Tannenkrug“ und „Tannenrode“ (Schwierkoczyn) deuten bei uns auf Picea excelsa hin, da die Weiss- oder Edeltanne, Abies alba Mill. nur höchst selten als grosser Baum vorkommt. Meist findet man letztere in jüngeren, zum Teil durch Frost sehr geschädigten Exemplaren in den Forsten und Parks versuchsweise angepflanzt, sie wird im Polnischen „jodla“ genannt, womit keiner von unseren Ortsnamen in Verbindung gebracht werden kann. Nach Herrn Treichel heisst die Rottanne im Polnischen „swierk“ und hiervon deriviert der Dorfname Schwierkoczyn (Tannenrode), Kreis Graudenz. Somit wären nur Jeglia im Kreise Löbau und letzterer Ortsname in Westpreussen als mit der Rottanne zusammenhängend zu betrachten, denn die deutschen Namen „Tannhagen (Cichoradz), Kreis Thorn, „Tannsee“, Kreis Marienburg, „Tannenhof“ bei Putzig, sowie „Tannenberg“, Kreis Elbing, sind als neuere Bezeichnungen unter Herrn Treichels Zustimmung, für diese Frage ohne Belang. Trotz der verwirrenden Synonymik von „Tanne“ und „Fichte“ in Norddeutschland, hat das Volk bei uns — in den meisten Fällen wenigstens — doch richtig beide Bäume, die ja auch hinlänglich von einander durch generelle Merkmale abweichen, zu unterscheiden gewusst. Die Kiefer (Pinus silvestris) in Ostpreussen und auch wohl weiter in Norddeutschland vom Volk „Fichte“ genannt, heisst im Polnischen: sosna, choia und choyka, im Littauischen: puszis und ist in Ost- und Westpreussen ziemlich allgemein verbreitet. Von ihr leiten sich die Ortsnamen Fichtenkrug, Kreis Fischhausen, Danzig und Fichthof (Abbau), Kreis Neustadt, Fichthorst bei Elbing und Fichtenwalde bei Gumbinnen her; ebenso die westpreussisshen Ortsnamen: „Sossnowagorra“ (= Kiefernhügel), Kreis Neustadt, „Sossno“, Kreis Löbau, „Adl. Sossno“, Kreis Strasburg, „Königlich Sossno“, Kreis Flatow, „Choyna“, Kreis Carthaus und „Choyno“, Kreis Strasburg, derivierend von sossna bezw. choia oder choika. Ebenso leiten sich die littauischen Ortschaftsnamen: Puszinen bezw. Puschienen (deriviert von puszīnas = pinetum), Dorf im Kreise Wehlau und Kiefernbestände bei Jakobsruhe bei Tilsit zum Tilsiter Stadtwalde gehörig; ferner Papuszienen (pas = ad), Kreis Insterburg, Niederung und Ragnit, Gr. und Kl. Papuszienen, Kreis Wehlau und vielleicht auch Puschkeiten in den Kreisen Friedland und Pillkallen. Letzterer Ortsname könnte aber auch, wie so viele andere, von Eigennamen (Personennamen) derivieren, da durch die Endsilben unverkennbar das Patronymikon angezeigt wird. Der Ortsname Puschdorf, Kreis Wehlau und Labiau, hängt wohl nicht mit puszis zusammen, sondern mit dem deutschen Worte „Busch“, wie solches die alte Karte von Hartknoch ausweist, wo das im Kreise Wehlau belegene Dorf und Bahnstation Puschdorf noch Buschdorf geschrieben wird. Zwar liefern die Ortschaftsnamen keinen strikten Beweis für das spontane Vorkommen dieser oder jener Baumart, aber sie können gewissermaassen als historische Denkmäler für das einstige Vorhandensein gewisser Bäume gelten. Nach alledem scheint die Rottanne in Ostpreussen dem Volke als häufiger Baum seit langer Zeit bekannt zu sein, worauf die oben erwähnten Namen hindeuten, während sie in Westpreussen schon von jeher eine Seltenheit gewesen ist, indes die allgemein verbreitete Kiefer bei Benennung der Ortschaften in ganz Preussen gleichmässig gebraucht worden ist. Obwohl Picea excelsa eigentlich ein Gebirgsbaum ist, so kommt sie doch wie bei uns auch in der Ebene noch weiter vor. Ihre allgemeine Verbreitung ist jedoch eine sehr eigenartige. Die Rottanne kommt noch im nördlichen Schweden und Russland (Lappland) vor, wo sie Caspary am Muonio-Elf, an der Grenze zwischen Westerbotten und Lappmarken zwischen dem 68 und 69° n. Br. 1868 fand**), doch soll sie noch 69° 30′ n. Br. in Finnmarken konstatiert sein.***)

---

*) Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig. N. F. V. (1880), Heft I., S. 29. N. F. VII. S. 4 u. 17.

**) Nach Willkomm: Forstliche Flora: nördlichster Punkt in Lappland am Enaresee, 68° 75′ n. Br.

***) Lorey, Handbuch der Forstwissenschaft V. Forstbotanik von Lürssen, pag. 423.

Digitized by Google

Die Ostgrenze geht dann weiter über durch den Osten des Gouvernements Archangel, Olonez und das Onegagebiet nach Wologda, wo wieder eine nördliche Grenze über Wjatka nach Perm zu konstatieren ist. Auf dieser ganzen Strecke ist die genaue Grenze zwischen der eigentlichen Picea excelsa und ihrer Varietät obovata Led. nicht ganz sicher festgestellt. Vom Gouvernement Perm, im Süden des Gouvernements Wjatka, etwa 55° 29′ n. Br. am Zusammenfluss der Kama und Wjatka beginnt die Südgrenze der Rottanne in Russland. Sie geht westwärts durch den Süden der Gouvernements Kasan, Simbirsk, Pensa, Tambow (etwa bis Morschansk), Tula bis Bjelew am linken Okaufer und von da durch den Norden des Gouvernement Kursk und südlichen Teil von Orel bis in die Gegend von Starodub des Gouvernement Tschernigow und von hier durch Volhynien nach den Karpathenländern, welche sie unter 51° n. Br. bei Czechlau in Galizien erreicht. Dem Zuge der Karpathen folgend gestaltet sich die Südgrenze wiederum mehr zur Ostgrenze, geht quer über die Donau und erreicht auf dem Kopaonik-Plateau in Serbien nördlich vom 43° n. Br. und 21° ö. v. Greenw. den südlichsten Standort im Südosten Europas. Dann geht die Südgrenze westwärts längs den Hängen der in NW. Richtung streichenden Bergzüge (dinarische Alpen, Gr. und Kl. Kapella) nach Kroatien (Velebit-Plateau) über den Karst nach dem Bergland von Görz (Tarnovaner Wald) und Udine, von da ab den Südhängen der Alpen folgend bis in die Euganeen bei Verona und Seealpen N. von Nizza, sodann über den Mont Ventoux, NO. von Avignon in der Provence längs den Cevennen bis zu den Central-Pyrenaen südlich Roussillon, wo sie sehr spärlich beobachtet worden ist. Die Rottanne erreicht in der Maladetta den südlichsten Punkt in Europa mit 42° 30′ n. Br. Von hier aus geht die Westgrenze durch das mittlere Frankreich nach den Kämmen der Vogesen, durch die Pfalz, schneidet den Rhein (unter 50° n. Br.) und tritt ins Taunusgebiet ein, dann durch Westfalen zum Wesergebirge und hat bei Münden 52° 20′ den nördlichsten Standort im westlichen Deutschland. Nunmehr weicht die Grenze allmählich nach SO. und wird dadurch zur Nordgrenze im nördlichen Harz, Unstrut- und Saalegebiet, mittleren Erzgebirge, schneidet bei Dresden in östlicher Richtung weitergehend die Elbe (unter ca. 51° n. Br.) durch die nördliche Lausitz nach Oberschlesien. Von hier ab wird die Nordgrenze wieder zur Westgrenze und erstreckt sich durch Nieder-Lausitz, durch den südöstlichsten Teil der Provinz Brandenburg (bei Spremberg und Sorau)*), die Provinz Posen überspringend, durch das westliche Polen nach dem südöstlichen Ostpreussen, wo sie im Kreise Neidenburg bereits wild beobachtet worden ist. Von da folgt die Westgrenze mehr oder weniger der politischen Grenze von Ost- und Westpreussen und erreicht zwischen Frauenburg und Tolkemit**) das frische Haff (zwischen 54 und 55° n. Br.), schneidet westwärts ausbiegend die Ostsee, tritt in Skåne, dem südlichsten Teil von Schweden ein und verläuft durch Norwegen bis zum Kap Kunnen (Bejernfjord). — Die vertikale Erhebung gestaltet sich für die Rottanne wie folgt: im Harz (Brocken) bis 1000 m, Riesengebirge bis 1170—1500 m, Karpathen 1800 m, im Baierwalde 1494 m, in den bairischen Apen bis 1800 m, Schweizeralpen 2000 m.***)

Sodann sprach Dr. Abromeit über übliche Formate der Herbarien und bezeichnete das von Professor Dr. Caspary und Herrn Dr. Baenitz gewählte Format von etwa 45 cm Höhe und 56 cm Breite (der halbe Bogen 28 cm) als das geeignetste für unsere Bedürfnisse. Es empfiehlt sich jedoch bei Anlegung eines Herbars lieber ganze als halbe Bogen zu verwenden, obgleich ersteres etwas kostspieliger, dafür aber zweckentsprechender ist. Halbe Bogen können nur bei solchen Pflanzen Anwendung finden, die einer und derselben Art, Form etc., von einem und demselben Standort angehören und müssen dann mittelst dünner gummirter Papierstreifen befestigt werden, wobei dann die Gefahr, dass z. B. Samen der verschiedenen Exemplare gelegentlich durcheinander geraten, nicht ausgeschlossen ist. Bei Exemplaren selbst einer und derselben Species ist es sicherer, die verschiedenen Standorte in ganzen Bogen zu konservieren. Etwaige Abweichungen lassen sich dann

---

*) Ascherson, Flora der Provinz Brandenburg, S. 882.

**) Kirchhoff, Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, III. Band, Heft 1: Borggreve, Die Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung der wichtigeren Waldbaumarten innerhalb Deutschlands: Seite 15 ff. Südwestlich von der Linie Oppeln-Elbing finden sich in der Ebene ursprünglich natürlich entstandene Fichtenbestände nicht mehr und nur die höheren mittel- und süddeutschen Gebirge haben wieder ihre natürlichen Fichtengürtel.

***) A. a. O. pag. 16.

Digitized by Google

auch noch bei späterer Revision sicher feststellen, während dieses bei dem Zusammenlegen der auf halben Bogen befestigten Pflanzen nicht mehr strikt durchführbar ist. Jedenfalls gerathen die Samen derartig konservierter Pflanzen bei Benutzung des Herbars unzweifelhaft durcheinander. Damit wird aber der beschreibenden Botanik kein guter Dienst geleistet. Die Bogen, worin die getrockneten Pflanzen aufbewahrt werden, müssen von der besten Qualität des grauen Packpapiers sein, welches sowohl gegen grosse Feuchtigkeit als auch gegen die sehr schnelle Abnutzung durch Zerreissung die grösste Gewähr bietet. Dünne, sehr leichte und lose Papiere, deren Bogen sich in der Hand nicht steif halten lassen, sind als gänzlich ungeeignet zu vermeiden, da in ihnen bei einer etwaigen Demonstration getrocknete Pflanzenteile schon bei der einfachen Vornahme zerbrechen können. Auch ein zu grosses Format ist zuweilen sehr störend und eignet sich mehr für Specialherbarien, dagegen reicht das oben angegebene Format für die Flora unserer Breiten völlig aus. Nun werden aber selbst die getrockneten Exemplare des Herbars leider nicht selten von den gefrässigen Larven der Annobien-Käfer angegriffen und man muss seine Sammlungen vor derartigen ungebetenen Gästen eifrigst zu schützen suchen, wenn nicht alle Mühe vergeblich sein soll. Man hat dabei verschiedene Wege eingeschlagen und vor allen Dingen die Abtötung der Käferlarven durch Schwefelkohlenstoff sehr empfohlen. Zu diesem Zwecke werden Zinkkästen angefertigt, in denen die zu desinfizierenden Herbarpackete den Einwirkungen der Schwefelkohlenstoffdämpfe eine Zeit lang ausgesetzt werden. Diese Methode bewährt sich indess nur bei der Abtötung etwaiger bereits in den Pflanzen vorhandener Larven und Käfer, schützt aber durchaus nicht vor einer neuen Einwanderung der letzteren. Will man dann diese verhindern, so wendet man am besten Naphthalin an, welches z. B. Herrn Dr. Baenitz auch ohne vorherige Abtötung der Larven die besten Dienste gethan hat. Auch weiss man erfahrungsgemäss, dass frisch eingelegte Cruciferen, Umbelliferen, Compositen und Weiden, letztere namentlich zur Blütezeit gesammelt, sehr leicht von den kleinen Käfern angegangen werden, welche jedoch fern bleiben, wenn man den Pflanzen aus obigen Familien gleich Naphthalin beilegt oder sie mit Naphthalin bestreut. Namentlich vom Mai bis August müssen Herbarpflanzen in dieser Weise behandelt werden, weil in dieser Zeit die Annobienkäfer flügge geworden sind. Etwaige dennoch im Winter bemerkte Larven dieses Käfers vernichtet man am besten bei der Durchsicht der Sammlung sofort. Sehr beliebt, namentlich in grossen, sehr umfangreichen Sammlungen, wie sie in den botanischen Instituten existiren, ist die Behandlung der Herbarpflanzen mit einer starken Sublimatlösung. Für die botanischen Sammlungen des Stadtmuseums in Bremen wendet Herr Professor Buchenau nach gütiger Mitteilung des Herrn Professor Lürssen, folgende Sublimatlösung mit Erfolg an. Er löst 15 ccm Sublimat in 1 Liter Alkohol und setzt der Lösung etwas Carbolsäure oder Kreosot hinzu und taucht die getrockneten Pflanzen in dieselbe hinein. Nach einigen Minuten, sobald sich die Sublimatlösung in die Pflanze eingezogen hat, wird dieselbe herausgenommen und zwischen Löschpapier getrocknet, was bei der alkoholischen Lösung schnell von statten geht. Doch muss bei solcher Behandlung der Pflanzen selbstverständlich äusserste Vorsicht angewandt werden, wegen der giftigen Eigenschaften des Sublimats. Die alkoholische Lösung wird am besten in flache Thon- oder Porzellanschalen von 50/80 cm geschüttet, welche ein Herausnehmen der Pflanzen bei Anwendung geringerer Mengen der Lösung gestatten. Absolut sicher ist indessen auch diese Methode nicht, wie schon Decandolle in seiner Phytographie erwähnt, denn die fleischigen Blüthenböden der Compositen und die festen hohlen Stengel der Umbelliferen verhindern das Eindringen des Sublimats und so können einzelne Larven dem sonst sicheren Tode entgehen und ihr Zerstörungswerk im Innern fortsetzen. Es wurde ferner von Herrn Schultz empfohlen, die Pflanzen mit einer Abkochung von Quassia amara zu tränken. Diese Methode soll sich in einigen Fällen auch schon bewährt haben und bringt, abgesehen von der Billigkeit, dem Menschen keine Gefahr, während man dieses von der Sublimatlösung nicht sagen kann. Herr Schultz legt sodann die beiden erschienenen Bände des Dippelschen Handbuchs der Laubholzkunde I. Theil: Monocotyleae und Sympetalae der Dicotyleae mit 280 Textabbildungen, Berlin 1889 und II. Theil: Dicotyleae, Choripetalae (einschl. Apetalae) Urticinae bis Frangulinae mit 272 Textabbildungen, Berlin 1892, vor. Dieses Buch empfiehlt sich sowohl durch seine Reichhaltigkeit der cultivirten Arten und Formen, als auch durch die gelungenen Abbildungen und Beschreibungen derselben, allen Gartenbesitzern und Dendrologen. Als ein Kuriosum demonstrierte derselbe die sogenannte „Glückswurzel", welche er gelegentlich seiner vorjährigen Reise in Goldap von einer damit handeltreibenden Frau erstanden hatte. Diese „Glückswurzel", besteht aus nichts anderem, als aus den getrockneten Wurzelstöcken der bei uns sehr verbreiteten und stellenweise ge-

Digitized by Google

meinen gelben Schwertlilie (Iris Pseud-Acorus L.). Selbstverständlich hatte die Händlerin einen wahren Mythus über die Herkunft der Glückswurzel gewoben. Sie sollte blaue Blüten tragen, an schwer zugänglichen Orten wachsen und dergl. mehr. Nun besitzen wir aber nur eine blaublütige wilde Schwertlilie (Iris sibirica), deren Rhizome dünner sind und auch wegen der schmäleren Blätter kleinere Narben auf denselben hinterlassen und diese wurde an dem von der Handelsfrau angegebenen Standort im Walde zwischen Hirschthal und Jodupp nicht gefunden. Der Vortragende erwähnt, dass derartige Wurzelstöcke in Goldap korbweise zum Verkauf gebracht und das Stück von abergläubischen Leuten mit 10 bis 50 Pfennigen bezahlt wird, ja, es soll sogar ein bedeutender Export der Glückswurzel nach Berlin stattfinden. Die Glückswurzel soll dem Käufer, der sie an einem geheimen Ort aufbewahren muss, Glück in jeder Beziehung bringen und je menschenähnlicher eine Glückswurzel aussieht, desto wirksamer soll sie sich erweisen und um so höher ist selbstverständlich der Preis für dieselbe. Die Verkäuferinnen derartiger Glückswurzeln thun sehr geheimnisvoll damit, weil sonst der Nimbus, den sie um die Wurzelstöcke der gemeinen gelben Schwertlilie gebreitet haben, sehr leicht schwinden möchte. Vor langer Zeit waren die Rhizome als radix Iridis nostratis auch officinell, sind aber jetzt kaum noch in irgend einer Offizin und ein Absud derselben wird nur hin und wieder als Volksheilmittel gegen Wassersucht empfohlen und gebraucht.

**4. Sitzung am 11. Februar 1892.** Herr Professor Jentzsch führt den Vorsitz und teilte den Versammelten den Tod der beiden langjährigen Mitglieder Apothekenbesitzer Eichert hierselbst und des Stadtrats Engel in Graudenz sowie die Thatsache mit, dass dem Verein in neuester Zeit 6 Mitglieder beitraten. Er verliest ferner ein freundliches Schreiben des Herrn Grafen v. Mirbach-Sorquitten, worin der Herr Graf den Verein zur botanischen Erforschung seiner ausgedehnten Waldungen einladet. Diesem Entgegenkommen soll thunlichst bald entsprochen werden, sobald die botanische Erforschung des Kreises Sensburg im Anschluss an den Kreis Ortelsburg erfolgen können wird. Der vom Vorsitzenden kürzlich ausgesprochenen Bitte um Ueberlassung recenter Exemplare Exemplare derjenigen Species, welche die soeben in Preussen fossil aufgefundene Glacialflora charakterisieren, entsprach in liebenswürdigster Weise Herr Dr. Bänitz durch Vorlegung mehrerer norwegischer Pflanzen. Er machte namentlich auf die Zwergbirke (Betula nana) und ihre nächsten Verwandten bezw. Kreuzungen aufmerksam, die er auf seinen botanischen Streifzügen in Norwegen zu beobachten vielfach Gelegenheit gehabt hat. Betula nana L., ausgezeichnet durch kreisrunde, zierlich gezähnte Blätter, sowie durch ihren in der That zwerghaften Wuchs, ist in Norwegen sehr häufig und bedeckt stellenweise massenhaft den Boden. Es wurden vom Vortragenden intermediäre Formen zwischen dieser und Betula alpestris gefunden, die es nicht unwahrscheinlich erscheinen lassen, dass an den dortigen Standorten auch Bastarde der Birken vorkommen. Betula humilis Schrank, die auf den Mooren in unserem Gebiet öfter beobachtet worden ist und in der nächsten Nähe von Königsberg schon im Lieper Bruch vorkommt, ist in Norwegen selten, während bei uns die dort häufige Zwergbirke äusserst selten ist. Sie wurde vor 1839 vom verstorbenen Oberlehrer v. Nowicki im Bruche bei Gzin,*) jetzt Kisin, im Kreise Kulm jedenfalls spärlich gefunden, denn es befinden sich keine Exemplare davon in den Sammlungen des hiesigen botanischen Instituts (auch nicht in den Herbarien von Klatt, Patze und Hensche). Der Kugelann'sche Standort bei Osterode, von C. J. von Klinggraeff in seiner Flora von Preussen S. 383, von Patze, Meyer und Elkan S. 121 angegeben, wird von v. Klinggraeff in seinem ersten Nachtrag zur Flora von Preussen S. 77 mit den Worten „Der Standort bei Osterode scheint nicht verbürgt" in Frage gestellt, auch ist er in List's Handexemplar der Chloris Borussica von Hagen gestrichen. Dann wird aber von Klinggraeff im 2. Nachtrag zur Flora S. 138 „Osterode im Bruch von Warneinen: Kuhnert" angegeben, doch existieren gerade von letzterem Sammler einige so unsichere Angaben, dass A. Patze und Caspary sehr stark seine Glaubwürdigkeit in Zweifel zogen und wie es scheint, mit Recht.**) Der Kreis Osterode wurde einer eingehenden botanischen Untersuchung seitens des Vereins unterzogen, jedoch

---

*) Preussische Provinzialblätter, Jahrgang 1839, S. 397. „Betula nana, diese kleine, ungefähr 1 Fuss hohe Birke fand ich in einem Torfbruche bei Gzin" (v. Nowicki scr.)

**) Vergleiche hierüber auch Ascherson: Bemerkungen über einige Potentillen und andere Pflanzen Ost- und Westpreussens" in den Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg XXXII 1890 S. 137.

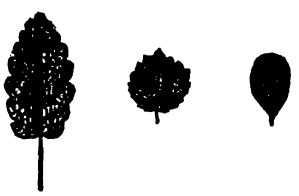
Digitized by Google

wurde dabei Betula nana nicht gefunden. Auch der sicher verbürgte Standort bei Kisin wurde seinerzeit von Herrn Dr. Preuss (dem Afrikareisenden) besucht, aber die Pflanze konnte auch hier nicht mehr konstatiert werden, wenn auch ein Uebersehen gerade in den bruchigen Partieen bei Kisin nicht zu unwahrscheinlich ist (laut mündlicher und handschriftlicher Mitteilung des Herrn Dr. Preuss). Doch kann diese aus der Eiszeit bei uns herstammende Birkenart jetzt möglicherweise schon ausgestorben sein. Ausserdem demonstrierte Herr Dr. Bänitz die hochnordischen Weiden Salix herbacea und S. polaris, sowie S. arbuscula (nicht S. myrtilloides) von Lille Elvedal und übergab dem Vorsitzenden diese Kollektion als Vergleichsmaterial für fossile Funde zum Geschenk für das ostpreussische Provinzialmuseum.

Der Vorsitzende giebt über die preussische Glacialflora folgende Erläuterungen: Es ist eine bekannte, aus pflanzengeographischen Thatsachen hergeleitete Hypothese, dass während oder nach der Eiszeit die Niederungen und Hügel Mitteleuropas eine Flora bewohnte, welche sich von dort aus bei fortschreitender Erwärmung des Klimas teils auf die Gipfel der Hochalpen, teils auf die norwegischen Berge, teils in die Niederungen Spitzbergens und Grönlands zurückzog, um überall dort in der Nähe der Schneegrenze zu bleiben. Diese Hypothese erhielt eine wertvolle Stütze durch die von A. G. Nathorst in Skåne, also der südlichsten Provinz Schwedens, in geringer Meereshöhe aufgefundenen Thone mit Blattresten einer Glacialflora, und entsprechende Funde desselben in den Vorbergen der Alpen bei Zürich. Aus Norddeutschland waren zwei Funde in Mecklenburg und die durch Berendt*) aufgefundenen ostpreussischen Moosschichten von Sarkau auf der Kurischen Nehrung und Windenburg, Kreis Heydekrug, in welchen Dr. Karl Müller das auf kälteres Klima deutende Hypnum turgescens Schimper bestimmte, bisher die einzigen dürftigen Andeutungen einer Glacialflora. Die vielfach gefundenen Rentierreste bestätigten freilich die einstige Anwesenheit einer Glacialflora. Im Sommer 1891 unternahm Nathorst eine Bereisung der südbaltischen Länder behufs Auffindung der Glacialflora, und es gelang ihm**), in Begleitung des Vortragenden und des Professors Conwentz-Danzig, echte und unverkennbare Glacialflora zu Schroop im Kreise Stuhm, 10 Kilometer südöstlich von Bahnhof Marienburg aufzufinden.***) Gleiche oder ähnliche Flora fand Nathorst auch im Wiesenkalk am Krampkewitzer See im Kreise Lauenburg in Pommern, zu Naptrow, Station Teschow in Mecklenburg, zu Projendorf bei Kiel, und in den russischen Ostseeprovinzen in dem durch Grewingk s. z. beschriebenen Mergellager von Kunda in Esthland, ferner in Livland zu Samhof und Kinzli bei Hellenorms und Pingo und Wieratz bei Fellin; endlich an zwei Stellen bei Rjeshiza im Gouvernement Witebsk.

Damit ist nun der Ring um die Ostsee geschlossen und die alte pflanzengeographische Hypothese durch die geologischen Funde somit glänzend bestätigt. Die Hauptleitpflanzen, welche auch bei Schroop gefunden wurden, sind Dryas octopetala L., Salix polaris Wahlbg. und Betula nana L. Letztere, welche ein minder strenges Klima erfordert, als die ersteren beiden, reicht bis in höhere Schichten hinauf. Die beiden Fundorte bei Thorn und Osterode, von denen Betula nana lebend citiert wird, sind in klimatischer Hinsicht nicht mit dem subfossilen Vorkommen bei Schroop zu vergleichen, da letzteres im kalkhaltigen Thon liegt, während jene Fundorte sich auf Torfboden beziehen, welcher überall eine etwas nördlichere Flora als der Thon- und Mergelboden bedingt. Sache der preussischen Botaniker ist es nun, diese subfossile Glacialflora an möglichst zahlreichen Punkten Ost- und Westpreussens aufzufinden und zugleich ihre Begleiter nachzuweisen.

Abbildung 1.



Glacialflora.
Links: Dryas octopetala.
In der Mitte: Betula nana.
Rechts: Salix polaris.

Nebenstehende Abbildung†) giebt denjenigen, welche suchen wollen, eine ungefähre Vorstellung der kleinen Blätter, welche in Substanz, aber kohlenartig geschwärzt, im Boden gefunden werden.

*) Geologie des Kurischen Haffs. Königsberg, 1869. S. 37 u. 53.

**) Den arktiska florans forna utbredning i länderna öster och söder om Oestersjön. Sonderabdruck aus der Zeitschrift „Ymer", 1891.

***) Vergleiche Jentzsch, Bericht über die Verwaltung des geolog. Provinzialmuseums im Jahre 1891. Schriften der physik.-ökonom. Gesellsch. XXXII. S. 76.

†) Entnommen aus Jentzsch, Führer durch die geologischen Sammlungen des Provinzialmuseums mit einer Uebersicht der Geologie Ost- und Westpreussens. Königsberg u. Berlin, 1892.



Digitized by Google

Durch die dänischen Botaniker ist in ihrem Lande die Reihenfolge ermittelt worden, in welcher seit der Eiszeit die verschiedenen Floren herrschend wurden: Nach der dort ganz ebenso entwickelten Glacialflora folgten Zitterpappeln, darauf Kiefern, darauf Eichen, dann Erlen, welche zuletzt von der noch heute herrschenden Rotbuche verdrängt wurden. In Norwegen hat Blytt eine ganz ähnliche Reihenfolge beobachtet, eine Menge Begleiter der genannten Leitpflanzen nachgewiesen und zugleich versucht, die einzelnen Florenelemente auf Einwanderung aus bestimmten pflanzengeographischen Provinzen zurückzuführen. Als Ursache dieser Wanderungen betrachtet er einen mehrfach wiederholten (vielleicht auf kosmischen Einflüssen beruhenden) Wechsel von feuchtmildem mit trockenem kontinentalem Klima. Engler und andere haben diese Beobachtungen diskutiert. Nach Nathorst scheint die Rotbuche gegenwärtig in Schweden vorzurücken. In Ostpreussen haben wir dafür keine Beweise. Ein durch O. Tischler*) beschriebenes, durch Caspary als Rotbuche bestimmtes Holzstück aus einem Hügelgrabe der jüngeren Hallstädter Zeit von Birkenhof im Samland, mithin etwas ausserhalb der heutigen Buchenwaldgrenze, beweist zum mindesten, dass seit dem 5. Jahrhundert v. Chr. diese Grenze in Ostpreussen nicht wesentlich ostwärts vorgedrungen sein kann. Es ist nun keineswegs ohne weiteres anzunehmen, dass die in Norwegen, Dänemark (Schottland und Nordfrankreich) beobachtete Reihenfolge der Floren genau so für Ostpreussen gilt. Im Gegenteil sprechen geologische Gründe, auf die hier nicht eingegangen werden kann, für das Vorhandensein von Abweichungen, welche, wenn erkannt, für unsere Vorstellung von der allmählichen Herausbildung nicht nur unserer Flora, sondern derjenigen weiter Nachbargebiete von Einfluss werden müssten. Die Gelegenheit, diese Reihenfolge festzustellen, ist gerade in unserer Provinz sehr günstig, weshalb recht viele Botaniker dieselbe aufsuchen sollten. Freilich darf nicht übersehen werden, dass auch ohne Klimaänderung die Pflanzendecke wechselt, sobald durch Ausnagung eines Wasserrisses der Wasserstand, durch allmähliche Ausfüllung eines Sees oder Moores der Untergrund sich ändert, oder sobald schattenreiche Pflanzen die Oberhand gewinnen und den Nachwuchs anderer Arten, zwischen denen sie selbst emporwuchsen, unterdrücken, wie dies namentlich von der Rotbuche gelten dürfte.

Jede der zahllosen Senken und Kessel, welche unser Land erfüllen, birgt einen Kalender der Floren. Die Torfmoore enthalten beispielsweise in den Früchten der Trapa natans L. die Reste einer jetzt bei uns verschwindenden Pflanze; sie sind indess nicht gerade häufig tief genug aufgegraben, um frühere Waldschichten oder sonstige Reste einer von der jetzigen Decke wesentlich abweichenden Pflanzenwelt erkennen zu lassen. Am Rande der Moore wird dagegen die Mächtigkeit der Schichten geringer, und hier kann ein nur winziger Entwässerungsgraben, nötigenfalls mit geringer Nachhülfe durch einen Spaten, genügen, um mehrere wesentlich verschiedene Vegetationsschichten übereinander zu zeigen. Die von Caspary und Früh untersuchte Mikroflora des Lebertorfes von Purpesseln und Jakobau bietet hierfür bereits ein Beispiel. Es handelt sich aber um die Auffindung von Blättern, womöglich auch Samen oder Früchten. Diese findet man in dem unter dem Torf häufig vorkommenden Wiesenkalk, besonders dessen unterstem, schneckenarmen Teil und den darunter liegenden Thon- oder schluffartigen Abschlämmmassen, welche unmittelbar über dem von Pflanzen völlig leeren diluvialen Geschiebelehm liegen. Sandige Abschlämmmassen sind weniger geeignet zur Erhaltung der Pflanzenreste. Letztere werden am besten mit Hilfe eines feinen Drahtnetzes aus dem (frischen oder vorher getrockneten) Thon bezw. Mergel ausgewaschen, in Wassergläschen transportiert und nach erfolgter Reinigung und Untersuchung auf Glasträgern in Canadabalsam unter Deckgläschen aufbewahrt. Torf muss im frischen Zustande untersucht werden. Zur Lösung der schwebenden Fragen kommt es nicht sowohl auf die Durchsuchung recht zahlreicher Aufschlüsse, als auf die möglichst gründliche, jede einzelne Schicht getrennt berücksichtigende Durchforschung einiger weniger guter Aufschlüsse an.

Hierauf sprach der wissenschaftliche Lehrer, Herr Carl Braun, „über starke und hohe Bäume in Preussen“ nach dem von Caspary gesammelten Material. Ausführliches hierüber wird später erfolgen.

Herr Schultz demonstrierte sodann einige merkwürdige Nüsse, welche in Marienburg gekauft worden waren und von Carya olivaeformis Nutt., der nordamerikanischen Pecan-Hickory herstammten; auch wurde von ihm eine sehr zugespitzte eigentümliche Wallnuss herumgezeigt. Eine

*) Ostpreuss. Grabhügel I. Schriften der physik.-ökonom. Gesellsch. XXVII. S. 145. Taf. IV. Fig. 4a. b.

Digitized by Google

Rübe mit stark geteilter Wurzel wurde von Herrn Dr. Klien als die „sellerieartige Zuckerrübe" erkannt und vom Vorsitzenden dann mehrere Knollen von Topinambur (Helianthus tuberosus L.) herumgereicht, welche ihm von Herrn Medizinal-Assessor Kowalewski übergeben worden waren. Diese Knollen sollten angeblich von einer japanischen Batate stammen und bei Diabetes zur Anwendung gelangen. Jedoch ist von ihrem Gebrauch wegen des Inulingehalts eher abzuraten und dafür die Früchte von Sizygium Jambolanum D. C., einer Myrtacee aus Ostindien, welche Herr Apothekenbesitzer Riemer zeigte, anzuempfehlen. Helianthus tuberosus wird auch in unserer Provinz vielfach teils zu Viehfutter gebaut, teils auch in Forsten als Futter für das Rotwild angepflanzt, blüht aber selten. Dr. Abromeit legte sodann eine Liste von Giftpflanzen vor, welche von Sydow in der Real-Encyklopädie für die gesamte Pharmazie von Geisler und Möller veröffentlicht worden ist, aber sicherlich nicht alle giftigen Phanerogamen (von den Kryptogamen ganz abgesehen) umfasst. Im Anschluss hieran warf Herr Lemcke die Frage auf, ob es festgestellt sei, dass das Mehl der Samen der grossen Wiesenklapper (Alectorolophus major Rchb.) keine giftigen Eigenschaften besitze. Herr Konrektor Seydler habe ihn dieserhalb interpelliert, weil eine Sorte Roggenmehl, in welchem sicherlich Samenbestandteile der erwähnten Pflanze vorhanden waren, eine dunkelviolette bis schwärzliche Farbe angenommen hatte. Nach den Untersuchungen von Professor Tschirch befindet sich in den Samen der Wiesenklapper das Glykosid Rhinanthin, welches bei seiner Umwandlung in blauschwarzes Rhinanthogenin jene Färbung verursacht, indessen wäre ein derartiges Mehl den Konsumenten nicht schädlich. Auch Herr Treichel erwähnt in seiner Publikation: „Volkstümliches aus der Pflanzenwelt, besonders für Westpreussen, IV." den beregten Fall.*)

**5. Sitzung vom 17. März d. J.** eröffnet durch Herrn Professor Jentzsch, welcher einige geschäftliche Mitteilungen macht und u. A. erwähnt, dass der Westpreussische Botanisch-zoologische Verein eine Bekanntmachung erlassen hat, wonach Herr Dr. H. v. Klinggraeff eine Arbeit über die preussischen Moose zu veröffentlichen gedenkt und um weitere Unterstützung durch Einsendungen etwaiger gesammelter Moose bittet. Wiederum hat der Verein durch das Hinscheiden des Herrn Stadtältesteten Patze hierselbst und des Hauptlehrers Kremp in Memel grosse Verluste erlitten. Dr. Abromeit entwarf dann auf Grund autobiographischer Aufzeichnungen, welche ihm vom Schwiegersohn des Verstorbenen, Herrn Konsul Lund-Meyer, gütigst zur Verfügung gestellt wurden, sowie nach dem von Caspary fleissig gesammelten biographischen Material, ein Lebensbild zunächst vom Herrn Stadtältesten Patze, welches hier folgt.

Carl August Patze wurde geboren zu Berlin am 24. September 1808. Er besuchte das Gymnasium zum Grauen Kloster, wo er mit Schondorff, dem nachmaligen Garteninspektor von Oliva, zusammenkam. Am 4. April 1825 trat er als Lehrling in die dem Apotheker Schönberg gehörige Apotheke „Zum Einhorn" in der Kurstrasse ein. Gleich im ersten Sommer wurde ihm Gelegenheit geboten, den Exkursionen Professor Hayne's beizuwohnen, wobei er die botanischen Lokalitäten in Berlins Umgegend kennen lernte, ohne sonst etwas zu profitieren. Aus dieser ersten Zeit sind nur wenige Exemplare in seinem Herbar vorhanden. Vom Pharmazeuten Eduard Reich, welcher neben ihm in der Einhorn-Apotheke konditionierte, erlernte er die vorzügliche Präparation der Herbarpflanzen, namentlich der Orchideen, die, um das frische Kolorit zu erhalten, gebrüht wurden, bevor man sie einlegte. Es existieren in Patze's Herbar aus den dreissiger Jahren Pflanzen, die so frisch aussehen, als ob sie im vergangenen Jahre gesammelt worden wären. Es wurde ihm Gelegenheit, den durch seine Pollenuntersuchungen bekannten Pharmazeuten Fritzsche kennen zu lernen, welcher ihm gründliche Aufklärung über die um Berlin häufig vorkommenden wilden Veilchen zu Teil werden liess und ihn mit den damals neu erschienenen Reichenbach'schen Icones Florae Germanicae et Helvetiae bekannt machte.

Im Hochsommer 1829 ging Patze nach Breslau und trat dort mit den berühmten Botanikern Schummel, Wimmer und Krause in nähere bis zum Tode derselben dauernde Verbindung. Der Sommer 1830 wurde fleissig benutzt, unter Führung von Schummel und Krause die Breslauer Umgebung zu durchwandern. Im Juli 1830 starb Patze's Vater und veranlasste, dass sein Sohn nach Berlin zurückkam. Er konditionierte nun in der Woltersdorf'schen Apotheke, erwarb hierbei die ersten von Noë gesammelten Schweizerpflanzen und trat dem durch Schmidt in Erfurt gegründeten Tausch-Verein bei, welchem er aus der Berliner Flora reichliches Material lieferte. Im Winter-

*) Schriften der Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig, N. F., Bd. VI, Heft 1, S. 3.



Digitized by Google

semester 1831 trat Patze als Amanuensis bei Geheimrat Professor Link ein und blieb als solcher bis zu seinem Staatsexamen im Jahre 1833. Er legte die Pflanzen für's Kolleg aus und sprach über die, welche die Kräuterfrauen lieferten, zuvor mit Link. Einmal brachte eine Kräuterfrau Pimpinella magna; Link bezweifelte anfangs Patze's Bestimmung, sah aber danach ein, dass sie richtig war. Ebenso bezweifelte Link, dass Valeriana sambucifolia in Schlesien vorkomme; Patze konnte ihn davon durch die von ihm bei Breslau gesammelten Exemplare überzeugen. Nach abgelegtem Staatsexamen im April 1833 nahm er Stellung in der Hofapotheke zu Charlottenburg, botanisierte nun sehr eifrig vor und nach seinen Dienststunden im Westen Berlins. Jede Wanderung durch den Tiergarten nach Berlin wurde zum Pflanzensammeln benutzt. Oefters begleiteten ihn hierbei die Lehrlinge, welche durch ihn in die Botanik eingeführt wurden. Schon damals gab Patze auf die schwierige Gattung der Weiden Acht. Er hat im Verein mit dem damals botanisch hervorragenden Chemiker Bauer viele seltene Weiden um Berlin gesammelt, von denen er für jene Flora die Salix mollissima Ehrh. S. cinera fr. monstrosa (mit Umwandlungen von Staubblättern in Fruchtblätter) neu entdeckte und die sonderbare mit gabligen Filamenten versehene Salix aurita fr. cladostemma bei Pichelsberg wieder auffand.

Im Jahre 1836 siedelte Patze nach Königsberg über und übernahm am 1. Januar 1837 die in der Vorderen Vorstadt belegene Apotheke. In den ersten Jahren war er geschäftlich verhindert, botanische Untersuchungen um Königsberg vorzunehmen. Erst nach einiger Zeit konnte er sich mit der hiesigen Flora beschäftigen. Er erhielt von dem als botanische Autorität hinlänglich bekannten Buek aus Frankfurt a. d. O. den Auftrag, Centaurea austriaca Willd. zu sammeln und zwar in 60 Exemplaren. Zufällig bemerkte er diese sonst seltene, aber um Königsberg häufigere Centaurea austriaca auf einer Vergnügungsfahrt nach Aweiden und konnte nun des alten Freundes Wunsch erfüllen. In Folge einer Publikation des Pfarrers von Duisburg über die Flora der Umgebung von Kapkeim in den Preussischen Provinzialblättern 1840 und 1843 wurde Patze auf denselben aufmerksam und trat mit ihm in Verkehr. Derselbe traute ihn auch am 22. April 1845 mit Charlotte, Tochter des Stadtrats Heubach, welche im Juli 1874 verstarb. Aus dieser Ehe entsprossen zwei Kinder, von denen die Tochter Elise, Frau des Herrn Konsuls Lund-Meyer 1884 starb; sein Sohn ist Regierungsrath in Frankfurt a. O. Patze verkaufte am 1. November 1874 seine Apotheke und widmete sich von da ab mehr den städtischen Angelegenheiten, wozu ihn seine Stellung als Stadtrat verpflichtete.

Um Königsberg hat ihn Rauschke mit den Fundorten seltener Pflanzen bekannt gemacht. Durch Dr. Elkan, der 1840 von Berlin zurückkehrte, wurde er beim Professor Ernst Meyer eingeführt, mit welchen beiden er die bekannte 1850 erschienene schätzenswerte Flora von Preussen verfasste. Patze war an diesem Werk in der Weise beteiligt, dass er die Diagnosen, also einen sehr wichtigen Teil schrieb, während Meyer die Gattungs- und Familiencharaktere und Elkan die Fundorte bearbeitete. Um Königsberg zog ihn vor allem die Flora des damals noch bewaldeten Aweiden an. Er erzählte mir mit vielem Vergnügen von seinen erfolgreichen Exkursionen daselbst, die ihm Carex fulva,*) Gladiolus imbricatus und Iris sibirica u. a. einbrachten. Sodann hat er namentlich die Weiden studiert und fand hierfür die Saliceten von Kummerau für sehr geeignet. Hier beobachtete er Salix livida und deren Kreuzungsprodukte mit S. aurita u. a, von denen ihm zu Ehren der Bastard S. aurita × livida von Wimmer und Kerner Salix Patzei benannt worden ist. Ein anderer, von ihm bei Neuhäuser entdeckter Weidenbastard zwischen Salix daphnoides und repens wurde von dem schwedischen Botaniker Anderson Salix Patzeana genannt. Ihm zu Ehren sollte auf der Versammlung des Preussischen Botanischen Vereins zu Osterode am 3. Oktober 1882 eine Form der Fragaria viridis mit fiederschnittigen Blättern auf Scharloks Vorschlag fr. Patzei genannt werden.

Patze verkehrte viel mit Herrn Professor Körnicke und unternahm mit demselben vielfach lohnende botanische Exkursionen. So z. B. stellten beide Botaniker 1865 einen gemeinsamen botanischen Ausflug nach der Frischingforst, dem Löbenichtschen Hospitalswalde und nach der Astrawischken'er Forst SW. Insterburg belegen, an. Eine Anzahl seltener Pflanzen, wie Festuca silvatica, Melica uniflora und Glyceria remota Fr. var. pendula Körnicke wurde bei der Gelegenheit entdeckt. Auch mit dem verstorbenen Professor Caspary war Patze befreundet. Die von Seiten unseres Vereins gesammelten schwierigen oder sonst kritischen Arten, namentlich Weiden wurden von beiden Autoritäten eingehend geprüft und Caspary bestand darauf, dass auch Patze den vorgelegten Pflanzen auf

*) Richtiger: C. Hornschuchiana Hoppe.

Digitized by Google

den beigelegten Zetteln sein Urteil vermerkte, oder doch ein Zeichen seiner Anerkennung machte. Mit dem verstorbenen Stadtältesten Hensche verkehrte Patze sehr viel und hat auch dessen Pflanzen, namentlich Gräser und Weiden, revidiert. Als Mitglied der pharmazeutischen Prüfungs-Kommission fungierte der Verstorbene von 1854 bis 1891 und hat somit zahlreiche Apotheker geprüft. — Veröffentlicht hat Patze ausser der bereits oben erwähnten bekannten Flora von Preussen noch:

Neuer Fundort von Campanula pubescens und Astrantia bavarica in Skofitz, Oesterreich.-botanische Zeitschrift 1859, IX. Jahrg. pag. 334. — Carex irrigua fr. umbrosa und C. loliacea, zwei neue preussische Pflanzen. Ebendaselbst 1861, XI. Jahrg. pag. 370. — Conioselinum Fischeri in Preussen schon seit 20 Jahren gefunden, irrtümlich aber für Peucedanum officinale gehalten, pag. 275. — Chaerophyllum hirsutum bei Gallehnen, wie auch Valeriana simplicifolia und Galium silvestre, letztere auch bei Caymen. P.-O. G.*) 1869, X. pag. 201—2. — Ueber die bei Königsberg von Patze und Heidenreich bei Tilsit gefundenen Weidenbastarde. Amtl. Bericht der 35. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Königsberg 1860, pag. 292—93. — Valeriana simplicifolia mit dreizähligen Blattquirlen u. s. w. P.-O. G. XIV. 1872, pag. 12—13. — Bidens radiatus Thuill. vom Teichboden bei Löwenhagen. P.-O. G. XX. Jahrg. 1879. pag. 111. — Sisymbrium officinale $\beta$ leiocarpum DC. bei Königsberg. P.-O. G. XXI. 1880, pag. 3.

Hieran schloss sich die Biographie von Benjamin Julius Kremp, zum grössten Teil nach dessen eigenen Aufzeichnungen. Derselbe war Hauptlehrer in Memel, wurde am 13. Oktober 1814 in Königsberg i. Pr. geboren und verlor schon frühzeitig durch Tod beide Eltern, die in keinen glänzenden Verhältnissen lebten. Eine verheiratete Schwester nahm den siebenjährigen Knaben zu sich und behielt ihn bis zu seinem Eintritt in das Seminar. Inzwischen wechselte er häufig seinen Wohnort, war eine Zeit lang in Königsberg, darauf 1824—26 in Braunsberg und dann in Memel. In Königsberg lenkte er durch seinen Fleiss das warme Interesse des Schulrats Dinter auf sich. Sein Wunsch war, sich eine gymnasiale Bildung anzueignen, um später ein Studium betreiben zu können; leider konnte dieser Wunsch wegen gänzlicher Mittellosigkeit nicht in Erfüllung gehen. Dinter riet ihm daher, sich der Laufbahn eines Volksschullehrers zu widmen, welchen Rat er auch befolgte. Kremp hatte sich in Königsberg privatim mit dem Lateinischen beschäftigt und konnte dieserhalb in Memel in die Tertia der dortigen höheren Bürgerschule aufgenommen werden. Von 1832—34 absolvierte er seinen Seminarkursus in dem Schullehrerseminar in Klein-Dexen und erwarb sich bei seinem rastlosen Fleisse und seinem stillen bescheidenen Wesen ein glänzendes Abgangszeugnis.

Am 4. Januar 1835 wurde er als Volksschullehrer in Königl. Vitte bei Memel angestellt und erhielt erst 1866 die einträglichere Hauptlehrerstelle in einer Memeler Volksschule.

Sein Interesse für Botanik wurde auf der höheren Bürgerschule in Memel durch die lehrreichen Exkursionen des Dr. Heinrici (späteren Direktors der höheren Töchterschule daselbst) geweckt. Obgleich nachher während seiner Seminarzeit in der Anstalt nicht die mindeste Anregung zur Botanik gegeben wurde, so botanisierte er doch gern auf eigene Hand im Stablackwalde bei Pr. Eylau und legte ein kleines Herbar an. In Memel wurde er durch seinen ehemaligen Lehrer Langhans zur Fortsetzung seiner botanischen Forschung aufgemuntert. Er wollte ihm die um Memel gesammelten Pflanzen bestimmen. Kremp erforschte nun die Flora der Umgebung von Memel fast erschöpfend. Er trat mit Oberlehrer List, dem berühmten Erforscher der Tilsiter Flora, sowie mit Pfarrer v. Duisburg und mit Professor Ernst Meyer in brieflichen Verkehr. Letzterem sandte er seine Pflanzen zur Durchsicht und dieser übergab kritische Pflanzen Patze, mit dem Kremp auf diese Weise gleichfalls in Briefwechsel trat und über welchen Professor Meyer in einem seiner Briefe gelegentlich äusserte, wie Kremp schreibt, dass derselbe in Rücksicht auf deutsche Pflanzen ein besserer Kenner sei, als er selbst. Leider wurde das dem Besitzer nun doppelt werte Herbarium beim Memeler Brande Oktober 1854 gänzlich vernichtet und derselbe genötigt, ein neues anzulegen.

Gern unterstützte Kremp junge Leute, die sich für Botanik interessierten und begleitete sie auf ihren Exkursionen. Namentlich erinnerte er sich später mit Vergnügen des Herrn Dr. Rud. Reicke, des jetzigen Bibliothekars hierselbst, der als Jüngling mit grossem Eifer der Durchsuchung der Memeler Flora oblag und in dessen Gesellschaft manche früher übersehene Spezies aufgefunden wurde.

---

*) P. O. G. = Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft.

Digitized by Google

Seit den letzten zwanzig Jahren ist Kremp zwar mit regem Interesse den Arbeiten gefolgt, welche behufs Durchforschung der Flora Preussens unternommen wurden, doch hat er selbst zur weiteren Erforschung seines Heimatskreises nichts Wesentliches beitragen können, da Amtsgeschäfte und Alter gleichmässig ihn daran verhinderten. Auch verbot ihm dieses eine sich sehr bemerklich machende Augenschwäche. Auf der Jahresversammlung in Memel 1884 machte er den Ausflug nach dem Leuchtturm und der Plantage mit und wohnte auch der Sitzung bei. Er war bis zu seinem Tode Mitglied des Vereins. Von seinen Pflanzen befinden sich viele in den hiesigen Sammlungen.

Kremp hat veröffentlicht: Verzeichnis der um Memel wildwachsenden Pflanzen in den Preuss. Provinz.-Blättern, 1844, XXXII. Jahrg. pag. 451. — Silene parviflora bei Memel. P.-O. G. XV. Jahrg. 1874, pag. 83.

Professor Dr. Jentzsch sprach hierauf über phytophaenologische Untersuchungen, knüpfte daran einige kritische Bemerkungen über Arbeiten von Hoffmann, Ihne und Köppen und regte eine planmässige Fortsetzung der bisher in der Provinz nur vereinzelten Beobachtungen der ersten Blütezeiten an.

Dr. Abromeit legte dann wahre Extreme von hier gesammelten Roggenähren vor, nämlich sehr winzige, höchstens vier- bis sechsblütige Aehren vom dürrsten Boden, welche provinziell „Fliegen- oder Bremsenähren“ wegen ihrer Kleinheit genannt werden und ein verzweigtes Exemplar, das ihm vom Herrn Gymnasiallehrer Dr. Schirmacher, gesammelt an der Labiauer Bahnstrecke unweit Amalienau, gütigst überwiesen worden war. Diese monstrose Aehre besass dreizehn Seitenährchen, welche zum Teil nochmals verzweigt waren. Es beruht diese Neubildung von Aehren auf axiler Durchwachsung der Blüthen und wurde auch bei uns schon beobachtet. So fand Herr Konrektor Seydler eine derartige verästelte Aehre am 16. Juni 1866 an der Lindenauer Chaussee bei Braunsberg. Herr Stadtältester Patze im Juli 1883 mit vierzehn Seitenähren bei Gallehnen im Kreise Pr. Eylau. Ausserdem wurde eine sehr reichverzweigte Roggenähre von Frenzel bei Dworalischken unweit Kowno in Russland gesammelt und seiner Zeit Caspary übergeben. J. W. Krause bildet im 6. Heft Taf. 1 Fig. D in seinem Werk: „Abbildungen und Beschreibungen aller bis jetzt vorkommenden Getreidearten,“ Leipzig 1835, Secale cereale var. compositum D. C. mit doppelten Aehren ab. Sehr häufig kommt eine Verästelung der Aehre bei dem englischen Weizen (Triticum turgidum L.) vor, von welchem die rispigährige Varietät (var. compositum L.) als „ägyptischer oder Wunderweizen“ schon längst bekannt ist und in wärmeren Gegenden gebaut werden soll. Uebrigens wurden auch bei Triticum Spelta und beim Emmerweizen (Fr. dicoccum Schrk.), wiewohl selten, ästige Aehren beobachtet und von Krause a. O.*) abgebildet. — Herr Apothekenbesitzer Sander demonstrierte neuere Droguen, herstammend von exotischen Pflanzen. Es waren darunter u. a. die Betelnuss (das marmorierte Endosperm der Betelpalme Areca Catechu L. aus dem tropischen Asien), die lanzettlichen Blätter von Erythroxylon Coca Lam., welche in Peru zum Cocathee benutzt werden und nervenstärkende Eigenschaften besitzen. Durch die Faltung in der Knospenlage erhalten die Blattflächen jederseits vom Hauptnerven parallele Längseindrücke, welche wie zwei Nebennerven erscheinen und die Blätter schon daran leicht erkennen lassen. Vorgelegt wurden ferner die wallnussgrossen Samen der Sterculiacee Cola acuminuta Schott et Endl. (= Sterculia acuminata P. B.), welche in einigen Teilen Afrikas als Münze gelten und sehr beliebt sind. Die Samen enthalten neben Gerbstoff viel Coffeïn und werden von den Eingeborenen zur Erfrischung gegessen. Der Geschmack ist etwas bitterlich adstringierend. Sodann wurde Sagradarinde (Cascara Sagrada) von Rhamnus Purshiana D. C. herstammend, vorgelegt. Die Ursprungspflanze dieser Rinde kommt auf den Rocky-Mountains und in Kalifornien vor. Sehr bemerkenswert war eine Fruchtkapsel von Strophanthus; dieselbe war 32 cm lang und besass eine sehr derbe Schale. Angeblich sollte sie der afrikanischen Combépflanze (Strophanthus Combé Oliv.) aus dem Zambesigebiet Ostafrikas angehören, von der das vorgezeigte Exemplar jedoch durch die Samen beträchtlich abweicht. Die meisten in den Apotheken vorkommenden Strophantus-Samen dürften von dem westafrikanischen Strophantus hispidus D. C. (aus Sierra Leone mit kleineren spärlicher behaarten bräunlichen Samen) und vom erwähnten ostafrikanischen Stroph. Combé Oliv. (aus dem Zambesigebiet) herstammen. — Im Anschluss an diese interessante Demonstration legte unser Kassenführer Herr Apothekenbesitzer Schüssler einige ehemals sehr beliebte, nunmehr aber in Vergessenheit gerathene Droguen aus seiner reichhaltigen

*) Heft 4, Taf. 4, Fig. D, Heft 15, Taf. 1, 3B, 5A u. C, Taf. 6, A, B, C.

Digitized by Google

Sammlung vor. Darunter befanden sich u. a. Drupae Myrobalani von Terminalia Bellerica Roxb. T. Chebula Roxb., T. citrina Roxb. und Emblica officinalis Gärtn., ferner Grana Paradisi von Amomum granum Paradisi Afzel. u. A. Meleguetta Roscoe, die Alraunwurzel Radix Mandragorae von Mandragora officinarum L. (= M. vernalis Bert. und M. autumnalis Spr.), einer im südlichen Europa einheimischen, ausdauernden Solanacee, aus deren Wurzeln die Alraunmännchen geschnitzt wurden, die dem Inhaber derselben Glück bringen sollten nach abergläubischen Imaginationen. Von Droguen animalischer Herkunft sind nur noch drei: Castoreum, Cantharides und Moschus in den Offizinen verblieben aus der grossen Zahl, die einst gehalten wurde. Herr Schüssler hatte u. a. die fast völlig zerfallenen Reste vom Skink, Stincus marinus (Scincus officinalis Laur.), einer Eidechsenart, die in den ägyptischen und arabischen Wüsten vorkommt, zur Ansicht ausgelegt. — Herr Lemcke teilte mit, dass die orientalische Zackenschote (Bunias orientalis L.), welche auch bei uns hin und wieder meist mit Getreide an Bahnhöfen, auf Schutt- und Ballastplätzen eingeschleppt beobachtet worden ist, in West- und Süddeutschland mit Erfolg gebaut und als Futterpflanze verwertet wird. Auch werden in neuerer Zeit mit der japanischen Leguminose Lespedeza bicolor nebst ihrer var. striata, welche die ansehnliche Höhe von 2 m erreichen, in Süddeutschland Kulturversuche angestellt. Der Vortragende konnte letztere Pflanze nicht vorlegen und demonstrierte an deren Stelle die auf trocknen sandigen Hügeln in den Vereinigten Staaten von Amerika vorkommende Lespedeza capitata Michx.

**6. Sitzung Donnerstag den 21. April.** Den Vorsitz führte Herr Professor Dr. Jentzsch. Es erfolgte zunächst durch Herrn Dr. Abromeit die Demonstration zweier Stammquerschnitte der Rottanne oder Fichte (Picea excelsa Lk.), welche ihm vom Herrn Forstmeister Dossow gütigst zur Verfügung gestellt worden waren. Diese Querschnitte zeigten sehr ungleich stark entwickelte Jahresringe, indem die innersten, ca. 50 an der Zahl, höchstens 1 mm, zuweilen jedoch selbst nur 0.5 mm stark waren, während die 12 äussersten Jahresringe, stets stärker werdend schliesslich die Breite von 1 cm bei einem und demselben Exemplar überstiegen. Dieser ungleiche jährliche Holzzuwachs kann nur durch eine Verschiedenheit der Lebensbedingungen bewirkt worden sein, worauf schon u. a. Schacht*) und R. Hartig**) hindeuten. Zu der Zeit, als die Rottannenstämme, von denen die in Rede stehenden Querschnitte herrühren, im geschlossenen Bestande verblieben, wo sie unter Lichtabschluss auf kälterem Boden vegetierten, wurden offenbar nur die schmalen Jahresringe gebildet. Dass ein kaltgründiger Boden neben mangelhaft entwickelter Krone nur einen spärlichen Jahreszuwachs zulässt, wird hinlänglich durch die Kiefern auf unseren grossen Mooren und im hohen Norden bewiesen. Die Stämme derartiger Bäume zeigen durchweg sehr schmale Jahresringe und es kann ein verhältnismässig dünner Stamm dennoch ein recht beträchtliches Alter aufweisen. Die fast plötzlich auftretenden dicken Jahresringe an den eingangs erwähnten Rottannen können nur dadurch zu Stande gekommen sein, dass die betreffenden Bäume durch Fällung der Nachbaren plötzlich freigestellt wurden und nunmehr einen sonnigeren Standort erhalten hatten. Sie entwickelten dabei eine grössere Krone, bildeten mehr Nahrungsstoffe, während zu gleicher Zeit auch der Boden durch die Sonnenstrahlen mehr erwärmt wurde und sie vermehrten demgemäss auch ihren jährlichen Zuwachs. — Sodann erfolgten seitens des Vortragenden Mitteilungen über einige phänologische Beobachtungen, welche er in diesem Frühlinge um Königsberg angestellt hatte. Es erblühte der Huflattich (Tussilago Farfara) an günstig gelegenen Stellen schon am 1. April, also 4 Tage später als seine mittlere Blütezeit nach Caspary's vieljährigen Beobachtungen festgestellt ist, das Scharbockskraut (Ficaria ranunculoides Rth.) wurde am 9. April (5 Tage später als seine hier konstatierte mittlere Blütezeit), der gelbe Milchstern (Gagea lutea Schult.) an demselben Tage blühend vorgefunden. Der rotblütige Seidelbast (Daphne Mezereum L.) blühte bereits am 6. April (6 Tage früher als gewöhnlich. Das weissblütige Windröschen (Anemone nemorosa L.) stand an günstigen, sonnigen Stellen (z. B. am linken Ufer des Landgrabens), bereits am 10. April in Blüte, desgleichen das Lungenkraut (Pulmonaria officinalis L. b) obscura Du Mort. an demselben Standorte). Die Stengelblätter der letzteren Pflanze zeigten hellgrüne Flecken, die jedoch nie so scharf hervortraten wie bei der eigentlichen Pulmonaria officinalis L., welche bei uns noch nicht konstatiert ist. Es erfolgten hierauf noch mehrere Ergänzungen zu diesen Einzelbeobachtungen seitens der Versammlung. Sodann legte der

*) Schlacht, Der Baum. Berlin 1860. S. 97.

**) R. Hartig, Das Holz der deutschen Nadelwaldbäume. Berlin 1885. S. 48 ff.

Digitized by Google

Vortragende einen Teil der Riesenhülse (Entada scandens Benth. = E. Pusaetha D. C. = Mimosa scandens L. = Pusaetha Entada O. K.) vor, welche ihm vor einigen Jahren von Herrn Konservator Grabowski aus Borneo mitgebracht und als Geschenk überwiesen worden war. Die ausgewachsene Hülse dieses Kletterstrauches ist 1 m lang und 10 cm breit. Die Samen sind etwas platt, im Umriss eiförmig bis kreisrund, besitzen eine dicke, glänzendbraune Schale und wurden früher mit Goldfassung als Schnupftabaksdosen benutzt. Entada scandens ist verbreitet in allen Tropenländern.

Der Vortragende demonstrierte ferner die für Ost- und Westpreussen völlig neue Gentiana germanica Willd., welche vom Sendboten des Vereins, Herrn cand. phil. R. Schultz, als eine auffällige Form der Gentiana Amarella im Kreise Goldap auf einer Anhöhe zwischen Freiberg und Makunischken am 25. Sept. 1891 und am NW.-Ufer des Goldap'er See's gesammelt worden war. Diese Exemplare weichen von kräftigen Pflanzen der G. Amarella schon durch grössere Blüten und langgestielte Kapseln ab. Die Stengel erreichen über dem Boden die Höhe von 0,15—0,39 m, sind dunkelpurpurn bis braunrot und 3—4 mm stark. Meist verästeln sich nur die kräftigsten Exemplare schon vom Grunde aus und gewöhnlich dann, wenn die Hauptachse verletzt worden ist. Kleinere Exemplare entwickeln nur in den obersten Blattwinkeln wenige abstehende gerade Aeste. Die untersten Stengelblätter sind wie bei allen übrigen Enzianen aus der Verwandtschaft der G. Amarella und G. germanica teils verkehrt eiförmig, teils spatelförmig, stumpf; nach der Mitte des Stengels nehmen die bis 4 cm langen Blätter immer mehr die lanzettliche Form an, wobei sich ihre Basis bis zu 12 mm verbreitert, während sie in den oberen Stengelteilen immer spitzer werden. Die Oberseite der Blätter ist im getrockneten Zustande dunkelbraungrün, während die Unterseite rein grün ist. Die Kelchzähne sind in ihrer Länge wenig abweichend, meist lineal-lanzettlich, spitz, am Rande zurückgerollt und wenig länger als die zugehörige Kelchröhre, erreichen jedoch nie die Zipfel der Blumenkronröhre. Die Blumenkronen der Gipfelblüten sind 18—30 mm lang, diejenigen der Seitenblüten 17—25 mm; im getrockneten Zustande sind sie am Grunde weisslich 2—2,5 mm, in der Mitte 5 mm, am Saume 6—7 mm und mit ausgebreiteten Blumenkronzipfeln gewöhnlich 8 mm weit. Die Farbe derselben ist etwa von der Mitte an ein mit Violett gemischtes Blau; einzelne Zipfel nebst entsprechenden Stellen der Blumenkronröhren erscheinen nach dem Trocknen rot bis hellpurpurn. Die noch jungen Kapseln, welche sich in einigen vorgerückten Blüten finden liessen, besitzen im oberen Drittel ihre grösste Breite, sind etwa 22 mm lang und verschmälern sich nach dem Grunde zu in einen bis 4 mm langen Stiel. Da die grossblütigen mitteldeutschen Exemplare der G. germanica ein abweichendes Aussehen haben, so glaubte der Vortragende anfänglich, dass die vorliegende Pflanze vielleicht eine Form der Gentiana obtusifolia Willd. sein könnte, welche von Sagorski und Schneider*) als var. Uechtritzii aufgeführt und bei Zakopane und Kościelisko auf steinigen Wiesen durch v. Uechtritz gesammelt und beschrieben wurde.**) Um über unsere Pflanze in's Klare zu kommen, sandte der Vortragende Exemplare an Herrn Professor Dr. Sagorski in Pforta mit der Bitte, sie zu untersuchen und ihre Identität festzustellen. Herr Professor Sagorski hatte die Güte, bereits am 23. März einen Bescheid zu senden, welcher der Wichtigkeit halber hier wiedergegeben werden mag: „Die mir übersandte Gentiana kann auf keinen Fall zur G. Amarella L. gerechnet werden; die langgestielte Kapsel und die grossen Corollen (bis 30 mm) lassen dies nicht zu. Die Karpathenpflanze, die ich als G. obtusifolia nebst var. Uechtritzii beschrieben habe und die Wettstein neuerdings (Oesterreich. Botanische Zeitschrift 1892) als G. carpatica Wettst. aufgestellt hat, ist von Ihrer Pflanze stark abweichend, besonders durch viel breitere Kronenzipfel, die sich decken, und durch abgerundete Buchten der Kelchzipfel.

Ihre Pflanze gehört sicher zum Formenkreis der G. germanica Willd. Wenn sie nicht die mir unbekannte G. livonica Esch. ist — ich kenne nur die mangelhafte Diagnose bei Garcke — ist sie vielleicht als eine G. germanica Willd. sehr nahe stehende Art (Subspecies) aufzufassen.

Auch aus dem Harze besitze ich in meinem Herbar kleinblütige Formen der G. germanica. — — — Ob Ihre östliche Form von der G. germanica Willd als Unterform überhaupt zu trennen ist, ist mir noch zweifelhaft. Ich erwähnte schon, dass Harzformen — normal ausgebildet — keine grössere Blüten als Ihre Form haben. Anbei eine Form aus dem Harze, die nach dem Konsortium, bei dem sie wächst, zweifellos G. germanica ist. — Ich glaube nicht, dass einer ein solches Exemplar im Herbar als G. germanica Willd. erkennen würde. (Das Exemplar ist über dem Boden etwa

*) Sagorski und Schneider: Flora der Centralkarpathen. Leipzig 1891. II. Hälfte. S. 400.
**) v. Uechtritz in Oesterreichische Botanische Zeitschrift, Jahrg. 1866. S. 283.

Digitized by Google

45 mm hoch, von unten auf ästig, weil ohne Hauptachse. Die Blüten ca. 17 mm lang, Blumenkronröhren eng, blassblau, Kelchzähne lanzettlich, stumpflich, Kapsel auf 2—3 mm langen Stielen). — Auf der anderen Seite hat unsere thüringische G. germanica oft Corollen von 25—35 mm Länge. — Der Blütezeit nach gehört Ihre Pflanze nicht zu den Aestivales, hat also auch hierin nichts mit der G. obtusifolia Willd., der G. carpatica Wettst. und Verwandten zu schaffen; die langgestielte Fruchtkapsel etc. trennen sie von G. Amarella L. — Durch eine ganz genaue Untersuchung Ihrer Pflanze finde ich keinen greifbaren Unterschied von G. germanica Willd. Ich verweise in dieser Beziehung auf die Diagnose von Wettstein*), an der ich nur ändern möchte: „Kelchzipfel so lang oder länger als die Kelchröhre." Soviel ich weiss, dürfte G. germanica für Preussen neu sein. Zu bemerken dürfte sein, dass die preussische Form im Allgemeinen kleinere Blüten als z. B. die thüringische Form hat. Sie bleibt jedoch auch, wie es scheint, in den Grenzen 18—27 mm, die Wettstein angiebt. Harzformen haben oft sogar nur Blüten von 10—15 mm. Die Corollengrösse giebt also auch kein Mittel zur Trennung." — G. obtusifolia Willd. (= G. spathulata Bartl. = G. pyramidalis Nees) ist, wie von mehreren Autoren hervorgehoben wird, wohl nur eine frühe blühende, kleinblütigere Hochgebirgsform der G. germanica und findet sich in Mittel- und Süddeutschland, auf dem schweizerischen Jura, Norditalien, Oesterreich-Ungarn, Montenegro, Transsylvanien, Serbien (?), Galizien, auf den Karpathen und im nördlichen Polen**) in dem uns benachbarten Gouvernement Suwalki bei Wiszajny (etwa 5 Meilen SO. von Makunischken und $5^3/_4$ vom W.-Ende des Goldap'er See's) und bei Puńsko (ca. 9 Meilen SO. von Makunischken und $8^1/_2$ Meilen vom NW.-Ende des Goldap'er Sees. — Gentiana germanica Willd***) hat folgenden Verbreitungsbezirk: Mittel- und Süddeutschland, Belgien, Nordfrankreich, England, Schweiz. Norditalien, Oesterreich-Ungarn, Moldau, Kroatien, Serbien, Bosnien, Herzegowina, Rumänien, Galizien, Schlesien, Posen (Rogasen (?)†), Süd-Polen (bei Szawły, Łosice, Kasimiersz, Chełm, Pińczow, Kielce und Gouv. Minsk). Die Standorte im Kreise Goldap sind in Deutschland die nordöstlichsten und nur der Fundort im Gouvernement Minsk ist in Europa am weitesten nach NO gelegen. — Hierauf legte der Vortragende elf Kärtchen von Preussen vor, auf denen die Verbreitungsgrenzen einiger Pflanzen skizziert waren. In folgenden bringen wir sieben derselben in autotypischem Abdruck nach einer Umzeichnung, welche der Vorsitzende auf einer eigens zu dem Zwecke entworfenen Höhen-Schichtenkarte ausgeführt hat (Abb. 2—8). Die vertikalen Striche auf den Kärtchen der Salzflora und der Verbreitung der Erica Tetralix, die horizontalen auf den übrigen Kärtchen deuten die allgemeine Verbreitung, das Zeichen △ das spezielle Vorkommen an. Was nun zunächst die Salzstellen betrifft, so ist es ja allgemein bekannt, dass das Litoralgebiet salzliebende Pflanzen enthält. Nur in diesem Gebiet kommen die halophilen Species: Honckenya peploides Ehrh., Cakile maritima Scop., Corispermum intermedium Schweigg. und C. Marschallii Stev., Linaria Loeselii Schweigg., Triticum junceum L. und Eryngium maritimum L. vor. In unserem Gebiet finden sich übrigens nur am Meeres- bezw. Haffstrande: Plantago maritima L., Chenopodina maritima Mog-Tand., Salicornia herbacea L., Artemisia maritima L. (letztere beiden Arten höchst selten!), Scirpus rufus

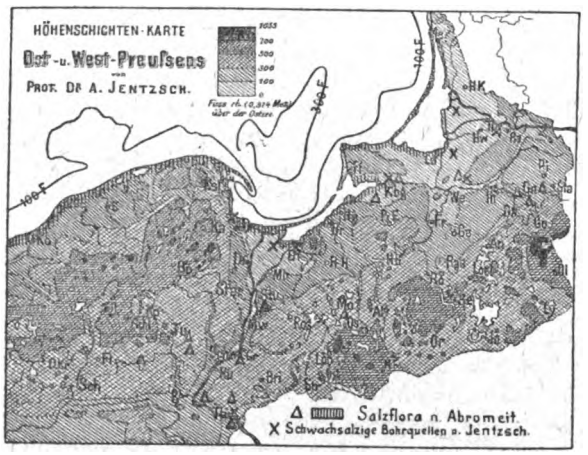



Abbildung 2. Salzstellen.

*) Oesterreichische Botanische Zeitschrift 1892. S. 86.

**) Rostafiński: Prodromus Florae Polonicae p. 57, v. Herder: Die Flora des europäischen Russlands in Engler's botanischen Jahrbüchern 1891, S. 86.

***) Ignaberg in Skåne in Schweden nach Areschong Skånes Flora 1866 S. 35 ehemals gefunden, vom Verfasser jedoch nicht wiedergefunden. Ausserdem soll bei St. Hammar eine kleinblütige Form vorkommen, die Verfasser jedoch von G. Amarella nicht zu unterscheiden vermag.

†) Ritschl: Flora des Grossherzogtums Posen. Berlin 1850. S. 148. No. ?588.



Digitized by Google

Schrad., Ruppia maritima L. und R. rostellata Koch. Mit der Strandflora haben die Salzstellen im Binnenlande gemeinsam: Triglochin maritima L. (Packlidimmer Moor, Kreis Stallupönen, Wiesen um Gumbinnen, bei Ponnau Kreis Wehlau, Königsberg, Frischingufer unterhalb Hinterwalde, Gerdauen, Osterode, Culmsee, Thorn, an mehreren Stellen zwischen Ostrometzko und Steinort, Kreis Kulm, bei Stremoczyn Kreis Graudenz, Marienwerder, bei Bislaw und Tuchel, bei Dt. Lonk Kreis Schwetz und am Schmilowo-See bei Vandsburg, Kreis Flatow). Atriplex litorale L. ist seltener und kommt ausser dem Seestrande noch bei Königsberg und die Weichsel aufwärts bis Marienwerder vor. Glaux maritima L. ist ausser am Strande auch an einigen salzhaltigen Stellen bei Thorn und ehemals auch bei Quednau auf dem Wege nach Ziegelau gefunden worden, während Spergularia salina Presl. im Binnenlande nur bei Thorn festgestellt worden ist. Tetragonolobus siliquosus L. einst auf Salzstellen bei der Ruine Dybow bei Thorn gesammelt, kommt erst ausserhalb unseres Gebiets auf den Salzstellen bei Parchanie und Wonorze in Posen vor. Salsola Kali L., welche auch für eine blosse Sandpflanze gehalten wird, kommt ausser am Strande hauptsächlich auf den sandigen Ufern der Memel und Weichsel vor. Im Binnenlande wurde sie ausserdem bei Vandsburg, Kreis Flatow gefunden. — Erica Tetralix L., die Glocken- oder Kuhheide, ist an geeigneten Stellen des Strandes von Hela westwärts sehr verbreitet. Landwärts ist sie in den Kreisen Putzig und Neustadt bis zum Rhedathale öfter konstatiert worden; südlich davon nur am Wischetzin-See, am Wege zwischen Smasin und Wischetzin, ferner bei Quaschin und an mehreren Stellen um Wahlenberg und Linde im Südost-Zipfel des Kreises Neustadt. Der südlichste Fundort in Preussen wurde am 17. 8. 77. von Caspary im Kreise Carthaus, in der Mirchau'er Forst, in den Jagen 9 und 10 des Belaufs Stanischau entdeckt, (P. O. G. XIX. S. 68.) — Die Rotbuche (Fagus silvatica L.) erreicht bekanntlich in der Brandenburger Heide westlich vom Frischingfluss in den Jagen 169—77 bei Ludwigsort als bestandbildender Baum in Deutschland seine NO-Grenze. Sehr vereinzelt und nachweislich angepflanzt kommt sie allerdings noch nördlich von Königsberg, z. B. in einem Wäldchen zwischen Wosegau und Wikiau bei Cranz und vereinzelt in der Fritzenschen Forst bei Gr. Raum vor. Auch befindet sich im Samlande bei Rogehnen ein kleiner Bestand von Rotbuchen, welche nachweislich aus englischem Samen 1747 gezogen und somit 145 Jahre alt sind (Caspary in Mscr.). Ferner sind in der Corpellen'er Forst (nach Herrn Bürgermeister und Oberförster a. D. Herrn Seehusen) und im Malschöwener Privatwalde, sowie in der Rominter Heide (nach R. Schultz) Rotbuchen angepflanzt. Im Marienburger Werder und in der Danziger Niederung fehlen Rotbuchen, wie Wälder überhaupt. — Das warzige Pfaffenhütchen (Euonymus verrucosa Scop.) fehlt bei uns meist in den der See und den Haffen nahe gelegenen Teilen und wurde vereinzelt noch gefunden bei Königsberg, bei Hohenhagen, Kellermühle, ferner bei Paddeim, Kr. Labiau, bei Tilsit (Heidenreich!). Dieser Strauch ist bis zur Weichsel im Uebrigen allgemein verbreitet, überschreitet jedoch die Weichsel vorzugsweise in der Richtung nach Pr. Stargard, wo er in der Pelplin'er Forst beispielsweise noch sehr häufig ist, wie auch bei Spengawsken, Swaroschin und am Radaune-See bis zum Vielle- und Wiechol-See im Kreise Berent. Ferner schneidet er die Weichsel im Kreise Schwetz (bei Neuenburg, Osche, Lubochin, Bülowsheide) nach Tuchel zu und erreicht den westlichsten Punkt in der Vandsburger Forst, wo noch ein Strauch am Ostrande des Klein-Lutauer Schutzbezirks, im Jag. 4, im Kreise Flatow am 30. Mai 1880 konstatiert werden konnte. — Das Tausendschön oder Massliebchen (Bellis perennis L.) wird in Ostpreussen in einigen Teilen schon sehr spärlich vorgefunden. Ausserhalb seines durch die Horizontalstriche angedeuteten Verbreitungsgebietes wurde es beobachtet bei Heydekrug (von List, ob wild?), bei Tilsit (nach Heidenreich, jedoch nicht wild!), bei Löbegallen, Kreis Pillkallen, Gumbinnen (am Südrande des Prussischker Wäldchens), bei Goldap auf einer Wiese in der Rominter Heide, Jagen 54/70, Bel. Schuiken (Schultz), Kreis Oletzko: zw. Emmashof und Försterei Theerbude, sowie am Dlugisee bei Griesen; Kreis Lyck: nicht bei Dombrowken, aber an einer Abzweigung des Weges nach Gollubien bei Lyck (nach C. Sanio nicht wild!); Kreis Johannisburg bei Arys; Kreis Neidenburg bei den Förstereien Glinken und Terten, ferner zw. Soldau und Kurkau, sowie auf Dorfangern in Gorrau und Barthkengut (wohl nur verwildert!) — Die Kronenwicke (Coronilla varia L.) scheint die Nähe der See zu meiden und findet sich im mittleren und nördlichen Ostpreussen nicht mehr wild. Verwildert wurde sie einst von Kremp auf einem Kirchhof bei Memel konstatiert. Dr. Heidenreich kennt sie nicht aus der Tilsiter Flora, hat sie aber an der Memel bei Kowno in Russland gesehen. Bei Königsberg wurde die Pflanze einmal, offenbar eingeschleppt, in der Nähe der Mühle Lauth bemerkt. — Der Lupinenklee (Trifolium Lupinaster L.) gehört

Digitized by Google

auch in unserem Gebiet zu den grössten Seltenheiten. Er wurde bis jetzt nur in den südlichsten Teilen Preussens und zwar meist weissblütig beobachtet. So bei Lyck in der Baranner Forst, wo er nach Sanio aber später verschwunden sein soll, ferner im Kreise Johannisburg im Forstrevier Kullik zw. Schiast und Piskorzöwen, Kreis Ortelsburg in der Ratzeburger Forst, Bel. Strusken, SW. vom Gr. Krawno-See und auf dem Grünen Gebirge bei Materschobensee; im Kreise Neidenburg an den Abhängen der bewaldeten Maynaberge in der Hartigswalde'r und auf den Goldbergen in der Napiwoddaer Forst, ferner auf bebuschten Abhängen zw. Waschulken und Napiwodda, sowie am Alleufer unterhalb Wolkamühle und in einem Wäldchen zw. Unruhsruh und Skottau; Kreis Allenstein im Revier Lansker Ofen in mehreren Jagen, sowie Allensteiner Glashütte; Kreis Osterode auf bewaldeten Ufern des Schillingsee's in der Taberbrücker Forst. Ferner in den Wäldern südlich von Thorn, ausschliesslich in der fr. purpurascens (Fisch.) Led. an mehreren Stellen (Aschenort, Kuchnia, Otloczyn, Dziwak, Ruhheide) mit weissen Blüten von Herrn Oberlehrer Spribille in der Schirpitzer Forst im angrenzenden Posen gefunden.

Sodann sprach Herr Dr. Klien, Dirigent der landwirtschaftlichen Versuchsstation, über das Vorkommen von Mangan in einigen Pflanzen Preussens.

Nach einer längeren Debatte über diesen Vortrag sprach Herr Dr. Vanhöffen, welcher gelegentlich einer Durchreise nach Westgrönland die Versammlung ebenfalls besucht hatte, über die Vegetation Westgrönlands; derselbe hofft als Teilnehmer an der Deutschen Grönland-Expedition Gelegenheit zu haben, jene arktische Flora und Fauna eingehend erforschen zu können und gedenkt nach seiner Rückkehr die botanischen Ergebnisse auch unserem Verein mitzuteilen.

Schliesslich legte Herr Professor Dr. Jentzsch einige neuere Zugänge zur botanischen Litteratur vor und erklärte die monatlichen Sitzungen für das Wintersemester 1891/92 als geschlossen. Es wurde dann noch ein Ausflug nach dem Walschthal geplant, der aber wegen ungünstiger Witterung unterblieb.

---

Druckfehler-Verbesserungen zum vorigen Jahresbericht: pag. 81, Zeile 24 v. u.: Rosa pomifera Herm. statt promifera. Pag. 95, Zeile 21 v. o.: fr. lobata ist zu streichen; Zeile 8 v. u.: Pteridium statt Peridium.

Digitized by Google

Digitized by Google

# Bericht

über die

in den Sitzungen

der

# Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

zu Königsberg in Pr.

gehaltenen Vorträge im Jahre 1892.

Digitized by Google

Digitized by Google

# Sitzung am 14. Januar 1892.

Die Sitzung fand im Hörsaal des physiologischen Institute der Universität statt, weil Herr Geheimrat Dr. Hermann den in diesem Institute vorhandenen Edisonschen Phonographen und ähnliche Apparate zeigen, in Thätigkeit setzen und ihre Anwendung auf seine Untersuchungen der menschlichen Stimme, insbesondere der Vokale, erläutern wollte.

Der Präsident der Gesellschaft, Herr Professor Dr. Lindemann, erstattete zunächst ausführlich den Jahresbericht für 1891, welcher im vorigen Bande hinter den Sitzungsberichten Seite 64 abgedruckt ist, musste aber leider mitteilen, dass Herr Geheimrat Hermann den angekündigten Vortrag wegen plötzlich eingetretener Krankheit diesmal nicht halten könne. Dafür werde Herr Dr. J. Franz, Observator der Sternwarte, mit einem Vortrage eintreten.

Als Gegenstand wählte dieser die Untersuchungen über den Mond, welche die Königsberger Sternwarte schon seit längerer Zeit beschäftigen. Schon seit 1841 haben Bessel, Schlüter und Wichmann viele Beobachtungen gemacht, um die Gesetze der Bewegung des Mondes um seinen Schwerpunkt zu erforschen. Nahe der Mitte der Mondscheibe, unweit des Kraters Mösting, liegt ein kleiner, runder, äusserst heller Krater, den Mädler auf seiner Mondkarte mit „Mösting A" bezeichnet. Mit dem bekannten Königsberger Heliometer, welches besonders zu Beobachtungen auf der Mondscheibe geeignet ist, mafsen die genannten Beobachter die Entfernung dieses kleinen, stets deutlich sichtbaren Kraters von verschiedenen Punkten des hellen Mondrandes und bestimmten dadurch seine jedesmalige scheinbare Lage. Aus der Berechnung dieser Beobachtungen ergaben sich folgende bemerkenswerte Schlüsse:

Auf dem Monde wurde zu der Zeit, als er noch flüssig war, eine Flut durch die Anziehung der Erde hervorgerufen und durch die Reibung der Flutwelle wurde die Umdrehungszeit allmählich der Umlaufszeit gleich gemacht, so dass der Mond uns stets dieselbe Seite zeigt. Da aber die Umdrehung um die Axe regelmässig, der Umlauf um die Erde dagegen in einer gegen den Mondäquator geneigten Ellipse und daher unregelmässig vor sich geht, so zeigt der Mond, von der Erde aus gesehen, gewisse Schwankungen, die sogenannte optische Libration, vermöge deren wir bald von einer, bald von der andern Randseite mehr zu Gesicht bekommen. Der Mondkörper ist durch die stehende und jetzt erstarrte Flutwelle in der Richtung nach der Erde zu verlängert. Wenn nun vermöge der optischen Libration die längste Axe des Mondes von dieser Richtung sich entfernt, so sucht die Anziehung der Erde sie in dieselbe zurückzubringen. Hierdurch entstehen sehr kleine Unregelmässigkeiten in der Rotation des Mondes, die man als die wirkliche oder physische Libration bezeichnet. Nachdem die Königsberger Sternwarte zum ersten Mal die physische Libration berechnet und nun den Ort des Kraters Mösting A auf das genaueste bestimmt hat, ist sie in den Stand gesetzt, seine Stellung gegen den Mittelpunkt der Mondscheibe voraus zu berechnen.

Seit Neujahr 1892 sind diese Königsberger Vorausberechnungen in das Berliner Astronomische Jahrbuch aufgenommen, so dass nun die Astronomen in den Stand gesetzt sind, zur Bahnbestimmung statt der Ränder einen Punkt nahe dem Mondcentrum wie einen Stern zu beobachten. Hierdurch ist ein seit langer Zeit gehegter Wunsch in Erfüllung gegangen, denn man war längst darüber einig, dass die Beobachtung des unregelmässigen und durch die Irradiation unberechenbar verbreiterten Mondrandes systematische Fehler in die schon an und für sich schwierige Bahnbestimmung einführte. Seit Dezember 1891 wird auch auf der Königsberger Sternwarte der Krater Mösting A statt des Mondrandes zur Bahnbestimmung im Meridiankreis beobachtet.



Digitized by Google

Hierdurch wird auch die parallaktische Ungleichheit der Mondbahn, frei von den hier besonders störenden Randfehlern, bestimmt und aus ihr kann man die Entfernung der Erde von der Sonne erheblich genauer finden, als aus den Beobachtungen des Vorübergangs der Venus vor der Sonne, an welchen auch der Redner 1882 teilnahm, indem er die deutsche Expedition nach Aiken in Süd-Karolina leitete.

Als die Königsberger Untersuchungen bekannt wurden, erbot sich Professor Edward S. Holden, Direktor der Lick-Sternwarte auf dem Mount Hamilton in Kalifornien, der Königsberger Sternwarte solche photographische Mondaufnahmen herzustellen, welche zur Ausmessung der Mondformationen in Bezug auf den genannten Krater geeignet erscheinen. Diese Photographien, Negative auf Glasplatten, wurden mit dem 36 Zöller der Lick-Sternwarte, dem grössten zur Zeit vorhandenen Fernrohr, aufgenommen und uns übersandt. Unser Mitglied, Herr Hofphotograph Gottheil, hat Diapositive und Kopieen auf Glas und Papier von ihnen genommen und letztere wurden der Gesellschaft vorgelegt. Der Mond hat auf ihnen einen Durchmesser von 14 cm, bietet einen überaus herrlichen Anblick und mit wunderbarer Deutlichkeit sind alle Formationen sofort erkennbar wiedergegeben.

Auf den Rat des Direktors der Berliner Sternwarte, Herrn Geheimrat Förster, wandte sich der Vortragende an die königliche Akademie der Wissenschaften zu Berlin, deren Astronom und beständiger Sekretär, Herr Geheimrat Auwers, bereitwilligst die Beschaffung eines geeigneten Messapparates ähnlich wie sich ein solcher auf der Kapsternwarte befindet, in Aussicht stellte, aber wegen der dazu erforderlichen, ungewöhnlich hohen Geldmittel vorläufig aufschieben musste, so dass die Verhandlungen noch schweben.*) Die geplanten Ausmessungen der Originalphotogramme verfolgen einen dreifachen Zweck:

1. Die Lage des Kraters Mösting A gegen verschiedene Randpunkte soll nach der schon von Bessel angegebenen Methode gemessen und mit der Berechnung seines Ortes verglichen werden, um ein Urteil darüber zu gewinnen, ob eine Distorsion des Gesichtsfeldes und eine Verzerrung der photographischen Schicht eingetreten ist. Falls sich eine solche, wenn auch nur von minimaler Grösse, zeigt, soll sie dann durch Rechnung eliminiert werden.

2. Es sollen die wichtigsten und hellsten Krater ihrer Lage nach bestimmt werden, da dieselben bisher fast nur aus den unvollkommenen Beobachtungen, welche Mädler und Wilhelm Beer bereits ums Jahr 1830 mit primitiven Hilfsmitteln machten, annähernd so weit bekannt sind, dass diese Astronomen darauf ihre Zeichnung der Mondkarte gründen konnten.

3. Es soll durch Vergleichung von Mondaufnahmen in sehr verschiedener optischer Libration ermittelt werden, wie weit der Mond nach der Erde zu verlängert ist. Ueber die letztere Frage bestehen einander ganz widersprechende Ansichten. Während nach der Theorie der Gravitation, insbesondere nach der Fluttheorie, diese Verlängerung kaum ein Promille des Halbmessers betragen sollte, glaubte Hansen aus der Grösse der beobachteten Ungleichheiten der Bahn schliessen zu können, dass der Schwerpunkt des Mondes 3 Procent hinter dem geometrischen Mittelpunkt liege, woran sich auch die von Anderen hinzugefügte Kombination schloss, dass die uns abgewandte Mondseite gegen den Schwerpunkt in tieferem Niveau liege und daher Luft und Wasser enthalten könnte. Endlich fand Gussew gerade aus Ausmessungen von Mondphotographieen verschiedener Libration eine Elliptizität des Mondkörpers von sogar 7 Procent. Man sieht also, dass die Frage nach der Gestalt des Mondes eine durchaus offene ist.

---

Herr Professor Dr. L. Saalschütz hielt hierauf einen Vortrag über Zahlzeichen der alten Völker.**) Zahlzeichen stehen im engen Zusammenhang mit Zahlsystemen; der Charakter der letzteren wird durch die Zahl bestimmt, auf welche sie sich beziehen, welche als erste höhere Einheit genommen wird, welche also als ihre Grundzahl gilt. Diese ist bei unserem System die 10,

---

*) Der Apparat ist im Sommer 1892 bewilligt worden.

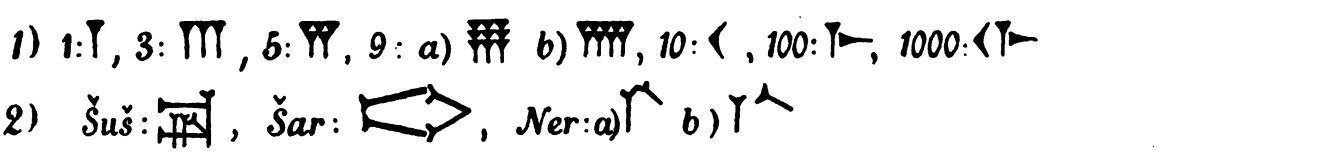
**) Zu diesem Vortrag sind ausser später anzugebenden Schriften die Werke von Cantor und von Hankel über die Geschichte der Mathematik benutzt.

Digitized by Google

und bei den meisten uns bekannten Völkern ebenfalls. Auf eine solche Grundzahl wird der Mensch einerseits körperlich durch seine Gliedmaassen geführt, andererseits geistig durch die Bequemlichkeit der Rechnung, insbesondere durch die leichte Teilbarkeit der Grundzahl. In ersterer Hinsicht zählten die Menschen entweder die Finger der einen Hand oder die Finger der beiden Hände, oder die Finger an den Händen und die Zehen an den Füssen; so entstand das quinäre System mit der Grundzahl 5, welches bei einigen uncivilisierten Völkern im Gebrauch sein soll, das dekadische System mit der Grundzahl 10 und das Vigesimal-System mit der Grundzahl 20. Das letztere findet sich bei den Azteken Mexikos und den Maya-Indianern Yucatans, woselbst die Zahlen 20, $20^2$, $20^3$ etc. besondere Bezeichnungen haben. Auch war es bei keltischen Völkern üblich und ist von den keltischen Einwohnern in der westlichen Bretagne sogar ins Französische eingedrungen, worin bekanntlich von 60 durch 70 hindurch, ohne neues Zahlwort für letzteres, bis 79, und von 80 ebenso durch 90 hindurch bis 99 gezählt wird, und wo auch die Zahl 80 die Bezeichnung *quatre vingt* trägt. Bezüglich der, so zu sagen, geistigen Grundlage des Zahlsystems wird die Zahl 12 gewählt als diejenige, deren Hälfte, Drittel, Viertel und Sechstel sich durch ganze Zahlen angeben lässt. So sprechen wir vom Dutzend, so teilte der Römer sein As in 12 Unzen, die Babylonier das Jahr in 12 Monate etc. Eine Verbindung der beiden Zahlsysteme mit den Grundzahlen 10 und 12, also mit der Grundzahl 60, war bei den Babyloniern im Gebrauch.

Wenden wir uns nun zuerst zu den Zahlzeichen der Aegypter. Dieselben hatten ein dekadisches Zahlsystem, bezeichneten 1 bis 9 mit einem bis 9 Strichen; für 10, 100, 1000, 10000, sowie auch für 100000, 1000000 und 10000000 sind besondere Zeichen vorhanden. Bei der Bezeichnung der dazwischen liegenden Zahlen gilt hier wie bei allen Völkern, welche für die Potenzen der Grundzahl besondere Zeichen haben, das von Hankel entdeckte Gesetz der Grössenfolge: Die grössere Zahl geht der kleineren im Sinne der Schrift stets voran, d. h. bei den von links nach rechts schreibenden Völkern steht die grössere Zahl immer links von den kleineren, bei den von rechts nach links schreibenden steht die grössere Zahl immer rechts von der kleineren.

Die Babylonier hatten auch ein dekadisches Zahlsystem, und zwar besassen sie ein Zeichen für 1, welches bis zu 9facher Wiederholung die ersten 9 Zahlen ausdrückte, für die 10 war




sodann ein besonderes Zeichen vorhanden, für 100 ebenfalls ein besonderes Zeichen. Die Zahl 1000 wird durch Zusammenstellung der beiden Zeichen für 10 (links) und für 100 (rechts) dargestellt; da die Babylonier von links nach rechts schreiben, so konnte dieses Zeichen nicht als 110 gelesen werden, sondern die voranstehende 10 gilt als Factor der folgenden 100; ebenso wird 10000 durch die Aufeinanderfolge der Zeichen für 10, 10, 100 ausgedrückt, und in gleicher Art weiter hinauf. Ausserdem hatten aber die Babylonier ein Sexagesimal-System, was zuerst von Hinks sehr wahrscheinlich gemacht und später durch die Auffindung der beiden Tafeln von Senkereh, welche durch den Geologen Loftus 1854 ans Licht gebracht wurden, zur Gewissheit erhoben wurde. Der Grund, wie sie auf die Zahl 60 kamen, welche auch bei ihren Maassen von grosser Bedeutung ist, scheint ausser dem schon früher angeführten folgender gewesen zu sein. Sie hatten beobachtet*), dass der Weg der Sonne in einer Stunde, d. h. dem 12. Teil eines Aequinoctialtages, das 30fache ihres Durchmessers betrage, dass also der Weg in 2 Minuten gleich ihrem Durchmesser sei, und nun bezeichneten sie den Weg, welchen ein rüstiger Fussgänger in der Zeit von 2 Minuten zurücklegt, als 360 Ellen oder als 6 Sus Ellen (gleich dem Stadion der Hellenen), wobei die Zahl 360 vielleicht der Anzahl Durchmesser entnommen wurde, welche die Sonne oberhalb des Horizontes an dem genannten Nachtgleichentag (also in 12 Stunden) zurücklegt. Der Stundenweg eines Fussgängers oder 180 Sus Ellen (gleich 30 Stadien oder einem Parasanges, d. i. 4725 m) wurde als 3 Sar Ellen bezeichnet. Es bedeutet also Sus (σῶσσος) die Zahl 60, Sar (σάρος) die Zahl $60^2$, dazwischen hatten sie noch die Be-

*) Hultsch, Metrologie, 2. Bearb. Berlin 1882. S. 382 f.

Digitized by Google

zeichnung Ner (νῆρος) für 10 Sus oder 600. Diese Zahlen hatten die auf voriger Seite angegebenen Zeichen.*) Die erste der beiden erwähnten Tafeln von Senkereh, welche sich als ein für die Assyriologie äusserst wichtiger Fund erwiesen**), enthält auf der einen Seite eine Vergleichung der assyrischen mit den babylonischen Maassen, und dabei bezüglich der letzteren z. B. folgende unter einander stehende Zeilen:

54
56
58
1
1 2 u. s. w.

Das ist nun folgendermassen zu lesen: 54 Ellen, 56 Ellen, 58 Ellen, und nun folgt 1 Sus, d. h. 60 Ellen, sodann ein Sus und 2 oder 62 Ellen u. s. w. Man erkennt hierin also eine Ausdrucksweise der Zahlen durch die Stellung der Ziffern. Dasselbe Prinzip ist auch bei dem rein mathematischen Teil der Tafeln zur Anwendung gebracht; auf der anderen Seite der in Rede stehenden Tafel, von der leider das grössere Stück fehlt, sind nämlich die Kubikzahlen der Zahlen 1 bis 32 angegeben, und zwar in der Art:

1 ist der Kubus von 1
8 = = = = 2
27 = = = = 3
1 4 = = = = 4

und diese Zeile ist zu lesen 1 Sus + 4 oder 64 ist der Kubus von 4. Die andere Tafel enthält die Quadrate der Zahlen 1 bis 60 und ist in gleicher Art geschrieben.

Die Babylonier hätten also die hochwichtige Erfindung der Darstellung von Zahlen durch die Stellung der Ziffern gemacht, wenn man annehmen dürfte, dass sie das Fehlen der Ziffer an einer bestimmten Stelle irgend welcher Art kenntlich zu machen gewusst hätten, mit anderen Worten, wenn sie eine Null besessen hätten. Das scheint aber nicht zu sein. In den Beispielen auf den Tafeln, wo rechts eine Null stehen müsste, fehlt dieselbe, und man kann die Bedeutung der Zahl nur aus dem Zusammenhang mit dem Vorigen und dem Nachfolgenden erkennen. Ein Beispiel aber dafür, dass zwischen 2 Zahlzeichen eine 0 stehen müsste, ist auf den Tafeln nicht vorhanden, und daher bleibt es ungewiss, in welcher Art sie z. B. eine Zahl wie 3601 geschrieben haben, sie können dieselbe, wenn sie eine 0 besessen haben, als

1 0 1

d. h. 1 Sar. kein Sus und $1 = 1 \times 60^2 + 0 \times 60 + 1$ geschrieben haben, aber auch ohne Anwendung der Null in der Art:

60 1

(wobei die 60, welche, so zu sagen, an der Zehnerstelle steht, d. h. an der Sechzigerstelle, da wir im Sexagesimalsystem sind, durch 6 Zehnzeichen oder auch durch das Einzelzeichen für Sus ausgedrückt werden konnte), d. h. 60 Sus + 1 = 60 × 60 + 1 = 3601. Es ist auch möglich, dass sie für die Null kein Zeichen besessen haben, dass sie aber doch auf die Idee kamen, durch einen Zwischenraum zwischen geltenden Ziffern eine Zahl wie 3601 in der Schreibart 1 1 auszudrücken. In vielen Fällen, wie bei der schon erwähnten Angabe des Umfanges der Mauern von Khorsabad sind aber die Zahlen durch Benutzung der Zeichen für Sus, Ner und Sar, also nicht durch die Stellung der Ziffern dargestellt, und jedenfalls kommt die letztere Darstellung wohl nur bei Schriften, welche für Mathematiker bestimmt waren, in Frage.

---

*) Ob Sus wirklich nur 60 oder nicht etwa 60 Ellen (Amat) bedeutet, scheint dem Vortragenden nicht ganz ausgemacht zu sein; auf letztere Erklärung scheint ihm die Angabe des Umfanges der Mauern von Khorsabad hinzuweisen, welcher 4 Sar, 3 Ner, 1 Sus, 3 Qani, 2 Amat betragen haben soll.

**) Die Tafeln befinden sich im Brittischen Museum, ihre Inschriften sind von Rawlinson und Smith in dem grossen Keilschriften-Werke des Britt. Museums publiziert und teilweise erklärt worden. Die Maasstabelle ist von Lepsius (Abhdl. d. Akd. d. Wissensch. zu Berlin, 1877, pag. 105, mit 2 Tafeln) entziffert und ergänzt worden und die Assyriologen haben die Ansicht dieses Gelehrten, soweit mir bekannt, jetzt allgemein angenommen.

Digitized by Google

Bei den Hellenen waren in älterer Zeit (etwa 600 bis 450) Zahlzeichen gebräuchlich, welche durch die Anfangsbuchstaben der Wörter für 1 (in der alten homerischen Form *Ιος*), 5 (*Πέντε*), 10 (*Δέκα*), 100 (*H* statt des spiritus asper bei *ἑκατον*), 1000 (*Χίλιοι*), 10000 *Μυρίοι*) dargestellt wurden. Die Zahlen 20, 30 etc., sowie 200, 300 etc. wurden durch Zusammensetzung von *Δ* bez. *H* mit der betreffenden Zahl 2, 3 etc. oder durch Wiederholung der Zeichens *Δ* bez. *H* dargestellt Die weitere Zusammensetzung geschah wie immer nach dem Gesetz der Grössenfolge. Später benutzten die Hellenen bekanntlich ihre Buchstaben als Zahlzeichen, wobei noch einige veraltete Buchstaben (das Digamma für die Zahl 6, das Koppa für die Zahl 90 und das Sampi für die Zahl 900) eingeschoben wurden. In der Art genügte das Alphabet zur Bezeichnung der Zahlen 1 bis 9, 10, 20 bis 90, 100, 200 bis 900. Die Zahl 1000 wurde durch *α* mit links unten angebrachtem Strich u. s. w. dargestellt. Ob die Griechen die ersten waren, welche das Alphabet in dieser Art gebrauchten, ist fraglich; Cantor neigt sich der Ansicht zu, dass die Anwendung bei den alten Hebräern früher entstanden sei, obgleich die Benutzung ihrer Buchstaben als Zahlzeichen auf Münzen erst vom Jahre 137 v. Chr. nachgewiesen werden kann. Ihr Alphabet besteht aus 22 Buchstaben, deren letzte vier die Bedeutung von 100, 200, 300, 400 haben, die Zahlen 500 bis 900 werden entweder aus diesen zusammengesetzt oder (in späterer Zeit) durch fünf Buchstabenzeichen, welche am Wortschluss gebraucht werden, dargestellt. Die Tausende werden wiederum durch die Anfangsbuchstaben des Alphabetes mit darüber gesetzten Punkten ausgedrückt und die Schreibart der Zahlen im Allgemeinen erfolgt nach dem Gesetz der Grössenfolge. In ähnlicher Art geschah es bei den Syrern; die Phönicier hatten andere Zahlzeichen und haben ihre Buchstaben nicht zu dem Zwecke verwandt, wie es früher geglaubt wurde.

Wir gelangen nunmehr zu den Zahlzeichen der Römer. Lange hatte man sich vergeblich bemüht, die bekannten Zahlzeichen derselben, welche mit Buchstaben ihres Alphabetes übereinstimmen aus solchem Gesichtspunkt zu erklären. Mommsen wies zuerst darauf hin, dass diese Uebereinstimmung, welche auch in den älteren Zeichen gar nicht vorhanden ist, durch Zufall oder auch mit Absicht von den Schreibern herbeigeführt sein könnte, und stellte folgende Erklärung auf: Die Zahlen

1) 1: I, 2: II, 3: III, 4: IIII; 5: a) V, b) Λ. 10: a) X, b) † 20: ‡. 30: ‡. 40: ‡.

2) 50: a) Ψ, b) ↓, c) ⊥, d) ⊥, e) L, f) ↑.

3) 100: a) Θ, b) Θ, c) ✱, d) ✱, e) ✱, f) ✱, g) ✱, h) ✱, i) C.

4) 500: a) ◁, b) ▷, c) D, d) I>, e) I)

5) 1000: a) ⋈, b) ⋈, c) (x), d) ∞, e) ⋈, f) ∞, g) ∞, h) Ⓘ, i) (I), k) (I).

6) 5000: a) I)), b) I)). 10000: a') ((I)), b') ((I)).

7) a) 2000: Π, b) 3000: Ⅲ, c) 10000: X, d) 1000000: IXI, e) 500000: Q.

I, II, III, IIII bedeuten ebensoviel Finger der Hand, die Zahl V die ausgespreizte Hand (mit Fortlassung der Mittelfinger), die Zahl X beide Hände, welche an ihrer Wurzel vereinigt gedacht werden. Die Zeichen für 50, 100 und 1000, welche in den Formen der beigefügten Tabelle Zeile 2 a) bis e) für 50, Zeile 3 a) oder b) für 100, Zeile 5 h) für 1000 ursprünglich dargestellt wurden, erklärte er dadurch, dass sie aus den drei griechischen Aspiraten X, Θ und Φ entstanden seien, welche die Römer bei der Uebernahme des griechischen Alphabets als Buchstaben nicht mit aufgenommen hätten und demnach anderweitig hätten verwenden können. Gegen diese Ansicht spricht Zangemeister*)

*) Sitzungsberichte d. Akd. d. Wissensch. zu Berlin, 1887. II. Halbband, pag. 1011.

Digitized by Google

einige Bedenken aus, und ist im Stande, in anderer Art die Entstehung der Zahlzeichen bis einschliesslich 1000 aus einem und demselben Prinzip herzuleiten. Seine Bedenken sind der Hauptsache nach folgende: 1) Die Römer hätten bis zur Einführung des hellenischen Alphabets, welche zwischen 650 und 600 durch den Corinthier Demaratos*) geschah, sich mit den Zahlzeichen bis X begnügen müssen. 2) Bei Benutzung der Aspiraten wäre die Reihenfolge im Alphabet Θ, Φ, X [oder vielleicht die in der Grammatik gebräuchliche Φ, X, Θ], nicht aber X, Θ, Φ für 50, 100, 1000 zu erwarten gewesen. 3) Die Etrurier haben die Aspiraten nicht abgeworfen und dennoch sind bei ihnen die Zeichen Zeile 2 f) (für 50), Zeile 3 b) (für ?) sicher als Zahlzeichen (sowie auch die Zeichen in der Zeile 1 I für 1, Λ für 5, X oder + für 10 nachgewiesen. Uebrigens sei die Bedeutung des Θ [d. h. der Zeichen Zeile 3 a) und b)] als 100 nicht sicher nachgewiesen, sondern dasselbe auch als 1000 gedeutet worden.

Das Prinzip Zangemeisters besteht darin, dass die Kreuzung eines Zahlzeichens durch eine gerade oder gekrümmte Linie eine Verzehnfachung desselben hervorbringe. So entsteht aus der I durch Kreuzung mit einem Strich die X (bei den Etruriern +), und ebenso sind die drei letzten Zeichen in der ersten Zeile der Tafel, welche durch Kreuzung der II, III und IIII mit einem Strich entstehen, bis in die Kaiserzeit hinein in der Bedeutung 20, 30, 40 nachgewiesen. Wie die Kreuzung zu der Bedeutung der Verzehnfachung gekommen sei, erklärt Zangemeister nicht; das Wort *decussare*, welches er bei dieser Gelegenheit fast in dem Sinne „durch Kreuzung verzehnfachen" gebraucht, als hätten die Römer eine Kreuzung irgend wo anders her als Symbol einer Verzehnfachung gekannt, hat eine solche Bedeutung nicht, es heisst nur der 10 ähnlich machen, kreuzen.**) Man könnte also vielleicht annehmen, dass, wie Mommsen es erklärt, die X als Doppelhand ursprünglich entstanden und dass diese Figur später gleichzeitig als Kreuzung der I durch einen Strich und Verzehnfachung der I aufgefasst worden sei, so dass hierdurch die Kreuzung zu der obigen Bedeutung gelangte.

Zangemeister führt nunmehr sein Prinzip in folgender Art weiter durch: Durch Kreuzung der X konnten die beiden Formen Zeile 3 c) und f) entstehen, um so zu der Bedeutung von 100 zu gelangen; davon ist die Form c) in der That auf Inschriften mit grosser Wahrscheinlichkeit als 100 gedeutet worden. Das Zeichen d) auf etrurischen Münzen erscheint dann als stylistische Umformung von c); ausserdem findet sich auf einer Vase das Zeichen e), welches dem c) sehr ähnlich ist, neben dem Zeichen Zeile 2 f), welches unzweifelhaft 50 bedeutet, so dass für ersteres die Bedeutung 100 an Wahrscheinlichkeit gewinnt. Die Zeichen f) und g) sind allerdings nicht mit Sicherheit in der Bedeutung von 100 nachgewiesen worden, indessen ist es nicht unwahrscheinlich, dass aus denselben, durch das Zeichen h) hindurchgehend, sich das Zeichen i) gebildet habe, ebenso wie die Etrurier ihr Theta aus Θ zu *O* umformten. Dazu kam noch, dass genanntes Zeichen i) sehr ähnlich der Form von C war, und als letzteres gleichzeitig die Initiale von *Centum* darstellen konnte. Durch Halbierung des Zeichens Zeile 3 c) für 100 entstanden die Zeichen Zeile 2 a) und b) [bei den Etruriern f)] für 50, und aus letzteren die Zeichen c), d) und e), wobei letzteres Zeichen von den Schreibern als Anlehnung an einen römischen Buchstab (das L) gern eingeführt wurde.

Durch Doppelkreuzung der X entstanden die Zeichen für 1000, Zeile 5 a), b), c), d), aus letzteren einerseits e), andererseits f), g) und h), letzteres wiederum in Anlehnung an das den Schreibern, welche, wie Mommsen bemerkt, meistens Hellenen waren, geläufige Φ, sodann noch das Zeichen i) und durch stylistische Umformung k). Das Zeichen *M* ist erst viel später eingeführt worden.

Durch Halbierung des Zeichens e) für 1000 entstanden die Zeichen Zeile 4 a) und b) für 500, aus dem letzteren wurde leicht das Zeichen c), welches in den römischen Buchstab D überging; ausserdem entstanden nnch die Zeichen d) und e).

---

*) Vater von Tarquinius Priscus, s. Tacitus Ann. XI., 14. Herausg. v. Carl Nipperdey.

**) Das Wort *decussare* findet sich (was ich der freundlichen Mitteilung des Herrn Dr. Merguet, seinem Ciceronianischen Lexikon gemäss, verdanke) in der Stelle Cic. Timäus, Cap. 7, § 24: „Hanc omnem conjunctionem duplicem in longitudinem diffidit (Deus) mediaeque accommodans mediam quasi decussavit" und ist vielleicht bei dieser Gelegenheit, wie aus dem Worte *quasi* zu schliessen, erst gebildet worden, um das Uebereinanderlegen, Kreuzen durch Erinnerung an das Zeichen für X zu veranschaulichen.

Digitized by Google

Aus den Zeichen Zeile 4 d) oder e) entstand durch nochmalige Kreuzung das Zeichen Zeile 6 a) und (stylistisch umgeformt) b) für 5000 und durch Verdoppelung desselben die Zeichen a') und b') für 10000 (in derselben Zeile).

Später kamen die Zeichen Zeile 7 a), b) etc. bis c) für 2000, 3000 etc. bis 10000, welche durch Ueberstreichen der Zahlen II, III etc. X entstanden, in Gebrauch, und aus letzterem gleichsam durch doppelte Kreuzung das Zeichen d) für $10 \times 10 \times 10000 = 1000000$.

Das einzeln dastehende Zeichen e) endlich für 500000 ist wahrscheinlich aus der Initiale Q von Quingenta milia hervorgegangen.

Am Schluss des Vortrages wurde durch 2 Tafeln, die dem Werke von Hankel entnommen und durch eine geübte Hand vergrössert waren, veranschaulicht, wie die Apices (etwa Zahlensteinchen), welche seit dem 10. Jahrhundert oder noch früher bei dem Rechnen auf dem Abacus (Rechenbrett) gebraucht wurden, aus den indisch-arabischen Ziffern hervorgegangen waren, und sich ihrerseits allmählich zu unseren modernen Zahlzeichen umformten.

## Sitzung am 2. Februar 1892.

Der Präsident der Gesellschaft, Herr Prof. Dr. Lindemann, teilt mit, dass die Erdthermometer der Gesellschaft im botanischen Garten nun in allen Jahreszeiten zehn Tage hindurch alle zwei Stunden Tag und Nacht beobachtet sind, um die Schwankungen von täglicher Periode zu bestimmen. Sie werden im Frühjahr 1892 ausgehoben werden, weil der Direktor des botanischen Gartens darauf besteht.

Von den Herren Ranke, Montelius, Nathorst und Olshausen sind Dankschreiben für ihre Ernennung zu auswärtigen Mitgliedern eingelaufen. Der Bibliothekar der Gesellschaft, Herr Professor Dr. Langendorff, legt eingegangene Schriften und Bücher von Bötticher, Hartung und Geinitz und eine botanische Zeitschrift vor.

Herr Prof. Dr. Volkmann hielt einen Vortrag*) „Ueber formale Seiten der Gesetze und Aufgaben der Naturwissenschaften, insbesondere der Physik". Kirchhoffs Präcisierung der Aufgabe der Mechanik, „die in der Natur vor sich gehenden Bewegungen vollständig und auf die einfachste Weise zu beschreiben", wird einer eingehenden Besprechung unterzogen, auf die Physik erweitert und in Vorschlag gebracht, darin das Wort vollständig durch wesentlich oder im Wesentlichen zu ersetzen. Der Begriff des Naturgesetzes in seiner folgerichtigen Notwendigkeit und unbeschränkten Anwendbarkeit wird erläutert und an der Hand dreier Beispiele des Mariotte-Gay-Lussacschen Gasgesetzes, der im umgekehrten Quadrat der Entfernung wirkenden Kraftgesetze und des Gesetzes von der Erhaltung der Kraft das Material herbeigeschafft, formale Gesichtspunkte zu gewinnen, die für das Wesen der Gesetze und Aufgaben der Physik als charakteristisch bezeichnet werden müssen. Schliesst sich der Redner der Kirchhoff'schen Präcisierung im allgemeinen an, so möchte er sie doch nach der Richtung der inneren Anschauung und Konstruierbarkeit der Vorstellung erweitert sehen.

In der Diskussion knüpfte Herr Professor Dr. Berthold an eine Aeusserung des Vortragenden an, wonach in der ersten Hälfte dieses Jahrhundert die Physik und überhaupt die Naturwissenschaft nicht ganz frei zu sprechen sei von metaphysischer Behandlung der Probleme. Herr Professor Berthold berief sich auf Örstedt und sprach die Meinung dahin aus, dass ohne metaphysische Spekulation eine Forschung undenkbar sei.

In der weiteren Debatte verständigen sich Herr Professor Volkmann und Herr Professor Berthold dahin, dass letzterer mit metaphysischer Spekulation dasjenige bezeichnet, was ersterer innere Anschauung oder konstruierbare Vorstellung nennt, und dass man vermittelst derselben zwar

*) Der Vortrag ist vollständig abgedruckt in der Zeitschrift „Himmel und Erde", Jahrgang 1892, Juliheft. IV. Jahrg. Heft 10. Auch separat als No. 14 der Sammlung populärer Schriften herausgegeben von der Gesellschaft Urania zu Berlin erschienen.



Digitized by Google

mit Nutzen Hypothesen aufstellen könne, aber diese Annahmen der Prüfung durch Beobachtung unterwerfen müsse. Schliesslich macht Herr Professor Dr. Lindemann darauf aufmerksam, dass schon John Stuart Mill, der berühmte schottische Logiker, alle Naturerklärung als Beschreibung charakterisiert habe. Er führt weiter aus, dass Kirchhoff seine Definition von der vollständigen und einfachsten Beschreibung nur für die Mechanik, eine rein mathematische Wissenschaft, nicht für alle Naturwissenschaften geben wollte.

---

Herr Professor Dr. Seydel hielt hierauf einen Vortrag über Immunität bei Infektionskrankheiten. Die Immunität d. h. die Unverletzlichkeit, die Befreiung von Gefahren und Krankheiten ist seit Jahrhunderten der sehnliche Wunsch des durch äussere Gefahren und Krankheiten schwer bedrohten Menschengeschlechtes; die Amulette und Sprüchlein, die den deutschen Landsknecht hieb- und schussfest machen sollten, die verschiedenen Arzneien und Elixiere der Alchimisten entsprangen aus diesem Wunsche, und bis auf den heutigen Tag sehen wir die begeisterten Wasserheilkünstler ihren Jüngern eine, wenn auch relative Immunität gegen Infektionskrankheiten versprechen und nicht ohne jeden Grund, da sie ein Prinzip durch ihr Heilmedium besonders hochstellen, die Reinigung der Haut und des ganzen Körpers.

Heutzutage werden wir uns dem berechtigten Wunsche der Krankheitsimmunität etwas anders auf einer rationellen, wissenschaftlichen Grundlage gegenüberstellen. Wir fragen zunächst: was ist die Ursache der einzelnen Krankheit und suchen dann die Antwort für die Immunitätsfrage in der möglichen Vermeidung dieser Ursachen. Die heutige Gesundheitspflege beschäftigt sich als mit Recht hochgeschätzte praktische Wissenschaft mit diesen Fragen. Sehen wir, inwieweit ihr dies bis jetzt gelungen resp. inwieweit wir berechtigten Anlass in einzelnen Fällen auf Erfüllung dieses Wunsches haben.

Erstens: Immunität werden wir erreichen, wenn es uns gelingt, die Krankheitserreger von unserem Körper fernzuhalten; dies fühlte und erkannte der Mensch schon seit Jahrhunderten, er wählte nur die wenig geeigneten Mittel zu diesem Zwecke; wer die ersten Choleraepidemien in unserem Jahrhundert gesehn oder die Beschreibung über die verheerenden Seuchenzüge der früheren Jahrhunderte gelesen, der wird die blinde Furcht der einen, die tolle, trotzige Herausforderung der Gefahr bei andern und die wahnsinnige Wut der dritten gegen unschuldige Ursachen und Menschen gleich peinlich empfinden. Nicht die Flucht vor dem gleich einem Schreckgespenst durch die Luft hinfliegenden Ansteckungsstoff, nicht die Alkoholschicht im Magen und nicht die Verfolgung der Vergiftung der Brunnen resp. der Aerzte war das richtige, um sich vor der Ansteckungsgefahr zu schützen. Viel weiter kam man bei der Cholera, dem Unterleibstyphus mit vernünftigem Leben und grosser Sauberkeit am Körper und in Speise und Trank.

Freilich lehrte uns erst die Forschung der Neuzeit, was unter reiner Speise, unter reinem Trunke zu verstehen, und erst die Kochschen Studien, die von seinen Schülern weiter ausgebaut sind, lehrten uns mit zielbewusstem Streben die mikroskopischen Krankheitserreger kennen und sie nach Kräften vermeiden.

Was die ansteckenden Wundkrankheiten durch die Arbeiten von Billroth und Lister uns als Beispiel gezeigt haben, es wurde mehr oder weniger auf einen grossen Teil der übrigen Krankheiten ausgedehnt und wenn auch die Infektionsträger in vielen zweifellos ansteckenden, besonders den Ausschlagskrankheiten nicht gefunden sind, so können wir deren Entdeckung mit hoher Wahrscheinlichkeit erwarten. Unser Kulturleben bedingt aber so vielfache, unvermeidliche Beziehungen der Menschen untereinander, dass wir trotz der hohen Wahrscheinlichkeit Infektionskrankheiten dadurch zu verbreiten, die ersteren nicht vollständig aufheben können. Wir werden wegen der Cholera in Indien, des Gelbfiebers in Mittelamerika die Reisen und den Handel nicht lähmen, wir werden nur bei sehr schlimmem Auftreten der epidemischen Kinderkrankheiten die Schulen suspendieren. Wir helfen uns eben mit Notbehelfern: Quarantänen, gezwungenen Schulversäumnissen der erkrankten Kinder und deren Geschwister und verkennen nicht, dass bei der gewöhnlich mangelhaften Ausführung dieser menschlichen Institutionen die Gefahr zwar vermindert, aber keineswegs aufgehoben wird.

Wir sind nicht auf dem beneidenswerten Standpunkte der Chirurgen den Wundinfektionskrankheiten gegenüber, die mit der nötigen Vorsicht ihre Wunden ansteckungsfrei, aseptisch machen können, wir operieren gegen die epidemischen Infektionskrankheiten noch immer mit Antisepsis,

Digitized by Google

d. h. im Kampf gegen den Ansteckungsstoff und dies meist mit Hilfe des nicht immer sehr intelligenten und willigen Laienpublikums.

Es giebt aber zweitens auch eine sekundäre Immunität für die meisten der Infektionskrankheiten, d. i. Ansteckungsfreiheit nach Durchmachen der betreffenden oder ähnlicher Erkrankungen, die Immunisierung. Mit dieser sekundären Immunität sind die Namen wie Jenner, Pasteur und Koch als Wohlthäter der Menschheit unlöslich verbunden und das nach schwindelhaftem Enthusiasmus unter das verdiente Mass abgekühlte Interesse für die Leistungen unseres heimischen Forschers wird durch ihn und die Arbeiten und Erfolge seiner Schüler und Nachfolger hoffentlich bald den richtigen Standpunkt einnehmen.

Die Immunisierung durch Ueberstehen von Krankheiten ist seit Jahrhunderten bekannt und absichtlich bei den Pocken, wahrscheinlich zuerst von den Chinesen, praktisch geübt. Man steckte, um Pockenerkrankung bei milderen Epidemieen zu erreichen, den Kindern die Pockenborken in die Nase und erreichte so zwar sicher die Erkrankung, aber nicht immer einen milden Verlauf. Erst dem beobachtenden Scharfblicke des englischen Landarztes Jenner gelang es, in der Uebertragung der milde verlaufenden Kuhpocken-Vaccine auf den Menschen Immunität gegen die gefährliche Blatternerkrankung zu erreichen.

Pasteur hat die Schutzimpfung nach dem Muster der Vaccination auf eine Reihe infektiöser Tierkrankheiten, in letzter Linie auf die dem Menschen fast sicher tötliche Hundswutkrankheit ausgedehnt. Er suchte, um eine Immunisierung zu erreichen, den betreffenden Organismus mit einer ähnlichen schwächeren Infektionskrankheit, abgeschwächter Virulenz zu impfen. Mit genialem Scharfblick und unermüdlichem Fleiss, hoch anerkannt von seinen Landsleuten, arbeitet Pasteur seit Jahrzehnten, jetzt in einem grossartig eingerichteten Institut, an dieser Aufgabe und die Statistik seiner Erfolge besonders von Hundwutimpfung wird von Jahr zu Jahr besser. Pasteur suchte die Immunisierung durch abgeschwächte Infektionsstoffe zu erreichen, die er nach drei Gesichtspunkten herstellte, a) durch wiederholte Weiterimpfung auf eine weniger empfängliche Tierspecies, b) durch Erhitzung des Impfstoffes über 50 bis 60 Grad und c) durch Filtrieren der Lymphe durch eine Thonzelle. Er operierte stets mit Gewebssäften resp. Blut der infizierten Tiere oder Gewebsteilen.

Koch, von dem Standpunkte der Bakterienwirkung ausgehend, hat diese isoliert, ihre ausserhalb des tierischen Körpers gewonnenen Reinkulturen präpariert, meist gekocht und filtriert und auf diese Weise sein Tuberkulin hergestellt. Buchner und Römer haben ebenfalls mit Bakterienkulturen gearbeitet, sie behaupten, dass die auf diese Weise analog dem Tuberkulin hergestellten eiweissähnlichen Stoffe (Proteine) nicht Stoffwechsel-, sondern Zerfallprodukte der Bakterien sind und wollen aus verschiedenen anderen Bakterienkulturen eine dem Tuberkulin vollständig analoge, selbst auf tuberkulöse Tiere giftig wirkende Substanz hergestellt haben.

Die Schüler Kochs, Behring und Kitasato, haben Studien über Diphtherie und Wundstarrkrampf bei Tieren gemacht. Es gelang ihnen, durch abgeschwächte Kulturen sogenannte immune Versuchstiere zu erhalten, bei denen die jedem andern gleichartigen Tiere verderbliche Impfinfektion mit der betreffenden Krankheit ohne schlimme Folgen blieb. Das Blutserum dieser immunen Tiere machte nicht nur andere Tiere immun, wenn es in einer dem Körpergewicht des Tieres entsprechenden Menge injiziert wurde, sondern heilte sogar die Versuchstiere 6 bis 12 Stunden nach der Infektion, wenn z. B. bei weissen Mäusen schon deutliche Erkrankungserscheinungen aufgetreten waren. Die Uebertragung der Immunisierung bei dieser Krankheit auf Menschen, die in einzelnen Fällen versucht wurde, gelang nicht. Bei Kaninchen haben Emmerich und Mastbaum dieselben Erfahrungen mit dem Bacillus des Schweinerotlaufes gemacht.

Eine überraschende und hochinteressante Arbeit haben die Gebrüder Klemperer in Berlin in der Leydenschen Klinik gemacht. Sie haben zunächst eine Heilwirkung des Blutserums von Menschen, die Lungenentzündung durchgemacht und auf diese Weise gegen diese Krankheit immun geworden sind, auf Kaninchen, die mit denselben Bakterien infiziert an Pneumococcensepticämie litten, konstatiert, und dann auch auf Menschen die Heilwirkung immunen Blutserums erprobt und zwar mit gutem Erfolge.

Ohne sich einer zu sanguinischen Auffassung hinzugeben, kann man nach diesen überraschend günstigen Erfolgen hoffen, dass sich für mehrere schwere Infektionskrankheiten durch Einspritzung von Bluttserum immuner menschlicher Individuen selbst in schweren Fällen Heilung wird



Digitized by Google

erzielen lassen. Es scheint weniger den bakteriologisch-chemischen Arbeiten der Laboratorien, als dem geheilten tierischen resp. menschlichen Organismus vorbehalten zu sein, den Heilungsstoff für typisch, d. h. in einem gewissen regelmässigen Verlaufe mit folgender Immunität sich abspielende Infektionskrankheiten zu bilden.

## Sitzung am 3. März 1892

### im Hörsaal des physiologischen Instituts der Universität.

Der Präsident der Gesellschaft, Herr Professor Dr. Lindemann, erinnert daran, dass am 17. Februar der hundertste Geburtstag Karl Ernst von Baers war, und ersucht Herrn Professor Dr. M. Braun, einige Gedenkworte auf diesen grossen Forscher zu sprechen, welcher seit 1832 Präsident der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft war und damals öffentliche Vorträge statt der Privatsitzungen in der Gesellschaft einführte.

Herr Professor Dr. M. Braun, der erst am vorhergehenden Tage die Aufforderung erhalten hatte, in der heutigen Sitzung mit einigen Worten Karl Ernst von Baer's anlässlich des hundertsten Geburtstages desselben zu gedenken, bemerkte, dass es bei der grossartigen und nach verschiedenen Richtungen hin reformierenden Thätigkeit Baers unmöglich sei, auch nur das Wesentlichste seiner Leistungen kurz zu berühren; doch könnte dies um so eher unterbleiben, als die Entdeckungen Baer's besonders auf dem Gebiete der Entwicklungsgeschichte der Thiere selbst über die Fachkreise hinaus bekannt seien und gewürdigt würden, und als ferner wenige Monate nach Baer's Tode der verstorbene Professor Zaddach in einer besonderen Sitzung der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft des grossen und glücklichen Forschers Leben und Wirken in eingehender Weise geschildert habe. Auf diese Gedächtnisrede*) sowie auf andere Schriften über Baer verweisend, versuchte der Vortragende eine andere, weniger allgemein bekannte Seite Baers zu erörtern, die sich auf dessen Auffassung der Zoologie und der Verwandtschaft der Tiere bezieht.

Zu Baers Zeit stand die Zoologie ganz im Banne der beschreibenden Systematik und der Naturphilosophie; man konnte sich einen Zoologen nicht anders denken, als Tiere sammelnd, sie beschreibend und klassifizierend. Ganz im Gegensatze hierzu sprach Baer es direkt aus, dass die Zoologie, d. h. die beschreibende und klassifizierende Systematik, mit der Zootomie nur ein Ganzes bildet.**) Was die Vertreter der Zoologie erst in den letzten Dezennien und zwar erst durch den Einfluss der Darwinschen Theorie geworden sind, war Baer in richtiger Würdigung der notwendigen Verbindung der Anatomie und Entwicklung mit der Systematik der Tiere von Anfang an. Dies verleiht den zoologischen Schriften Baers einen hohen Wert; ganz besonders gilt dies von seinen „Beiträgen zur Kenntnis der niederen Tiere",***) welche in den Jahren 1824—1826 hier in Königsberg entstanden sind und neben ihrer lokalen eine hohe allgemeine Bedeutung besitzen. Die Arbeit zerfällt in 7 Kapitel; sechs sind der Beschreibung niederer, bis dahin gar nicht oder so gut wie nicht bekannter Tiere gewidmet,†) besonders Trematoden und andere Plattwürmer (Planarien), doch auch Ringelwürmer (Chaetogaster), Arachnoideen (Hydrachna concharum) und Infusorien behandelnd. Schon in diesen Kapiteln zeigt sich der Meister in der Beobachtung und Auffassung anatomischer wie entwickelungsgeschichtlicher Verhältnisse, sowie auch darin, die neuen Formen mit bereits bekannten in Beziehung zu setzen. Doch es war Baer weniger daran gelegen, die neuen Arten und

*) Vergl. Sitzungsbericht vom 16. Februar 1877.

**) Nachr. über Leben u. Schrift. d. Herrn Geheimrats K. E. v. Baer, mitget. von ihm selbst, veröff. von der Ritterschaft Ehstlands. Petersb. 1866, pag. 253.

***) Nov. Act. Acad. Caes. Leop.-Carol. Natur. Cur. Tom. XIII, P. II. Bonnae 1827, pag. 526—762 mit 6 Taf.

†) Aspidogaster conchicola v. Baer; II. Distomum duplicatum Baer, Bucephalus polymorphus Baer u. andre Schmarotzer der Süsswassermuscheln; III. Ueber Cercarien, ihren Wohnsitz und ihre Bildungsgeschichte, sowie über einige andere Schmarotzer der Schnecken; IV. Nitzschia elegans Baer; V. Beitrag zur Kenntnis des Polystoma integerrimum; VI. Ueber Planarien.

Digitized by Google

Gattungen zu beschreiben — ja es tritt sogar die Thatsache, dass es sich um neue Formen handelt, in der Arbeit selbst ziemlich in den Hintergrund — auch nicht allein ihretwillen zu zergliedern, sondern er benutzt die gewonnenen Erfahrungen zu einer Beurteilung der „Verwandtschaftsverhältnisse unter den niederen Tieren". Dies geschieht in dem vom allgemeinen Standpunkte wichtigsten Teile der Schrift, in dem siebenten Kapitel, das sich besonders gegen die lange Zeit geltende Klassifikation Cuviers wendet. Dieser war nämlich im Jahre 1812, gestützt auf eine sehr umfassende anatomische Kenntnis der Tiere, zu dem Schlusse gelangt,*) dass es im Tierreiche vier Hauptzweige oder Kreise gäbe, allgemeine Baupläne, nach denen die zugehörigen Tiere modelliert zu sein scheinen und deren einzelne Unterabteilungen nur leichte, auf die Entwickelung oder das Hinzutreten einiger Teile gegründete Modifikationen sind, in denen aber an der Wesenheit des Planes nichts geändert ist. Solcher Kreise oder, wie man sie gewöhnlich nennt, Typen nahm Cuvier vier an: Wirbeltiere, Weichtiere, Glieder- und Strahltiere. Zu den letzteren rechnete er auch die Helminthen (Eingeweidewürmer) und die Infusorien. Gegen diese Zuziehung wandte sich nun Baer, der zuerst darauf aufmerksam machte — was aber erst viele Jahre später allgemein durchgedrungen ist —, dass die Helminthen keine Tierklasse im Sinne der übrigen seien, sondern nur eine faunistische Gruppe wie Landtiere, Süsswasser- und Meerestiere darstellen. Untersuche man näher und wende dieselben Prinzipien, die zur Begründung anderer Tierklassen gälten, auch auf die Helminthen an, so erweise es sich, dass es eine Reihe freilebender Tiere gebe, die mit gewissen Helminthen die grösste Aehnlichkeit in der Organisation, demnach auch die nächste Verwandtschaft erkennen liessen, während andererseits der Bau unter den Helminthen selbst ein so verschiedener sei, dass man trennen müsse. Niemals aber könnten sie, ebenso wenig wie die Infusoria, wo er ähnliche Differenzen statuierte, zu den Strahltieren gestellt werden, da die typische Anordnung der Organe dieser sich weder bei Helminthen noch Infusorien nachweisen lasse.

Baer weist ferner darauf hin — und rügt es als einen Fehler der Anschauung Cuviers —, dass man die verschiedenen Organisationstypen von den verschiedenen Stufen der Ausbildung innerhalb eines Typus nicht genügend unterscheide; in jedem Typus kämen niedriger und höher organisierte Formen vor, letztere nicht nur in den höheren Typen; die hohe Organisation des Angehörigen eines Typus kann nicht als Uebergang zu einem niedrig organisierten Vertreter eines höheren Typus betrachtet werden, denn die höhere Stufe eines Tieres drückt sich in der grösseren Differenzierung seiner Organe aus; diese aber ist ganz unabhängig von der Art und Weise, wie die Organe unter einander verbunden sind. Letzteres allein bildet den Anhaltspunkt für die Beurteilung der Zugehörigkeit eines Tieres zu einem Typus.

Es war Baer demnach offenbar, dass die Verhältnisse, die in diesen Typen herrschen, bis an die tiefsten Stufen der Organisation zu verfolgen sind, nur darf man von diesen Prototypen nicht verlangen, dass die Einzelheiten der Teile so seien wie auf höheren Stufen desselben Typus; wenn auch ein oder das andere Organ oder System fehle, so mache das nichts aus, „wenn nur der allgemeine Charakter sich erkennen lässt."

Zwischen den einzelnen Typen oder „Hauptreihen", deren Baer vier annimmt,**) kommen untergeordnete Zwischenreihen vor, die den Charakter des einen Typus mit dem eines anderen mehr oder weniger vermischt enthalten. „Diese Reihen" — heisst es dann weiter — „senden wieder Ausläufer aus und sind überhaupt nicht immer gerade und steif auslaufend", auch nicht alle gleich lang und gleich vollständig — ja es liesse „sich sogar nachweisen, warum hier und da eine Lücke sein muss." An einer anderen Stelle seiner in Rede stehenden Schrift sagt Baer, diese Gedanken noch weiter ausführend, dass sämtliche Tierformen sich durchaus nicht als eine einreihige Entwickelung von der niedersten bis zur höchsten Ausbildung denken lassen; es geht kein gerader Weg von einem Infusor z. B. bis zu einem Schmetterlinge oder Krebse, weil sich in einen solchen Weg weder Seesterne noch Muscheln einschieben lassen, „ohne den Grundgedanken eines genetischen Verhältnisses ganz aufzuheben." Diese Sätze erweisen es nicht nur, dass Baer ein genetisches Verhältnis zwischen den Tieren annahm, sondern illustrieren auch, wie er sich dieses Verhältnis dachte, nämlich in der

*) Sur un nouveau rapprochement à établir entre les classes qui composent le règne animal; Ann. du Muséum d'hist. nat. Tome XIX. Paris 1812.

**) 1. Typus der in die Länge gezogenen gegliederten Tiere, 2. der strahlenförmigen Tiere, 3. der Mollusken und 4. der Wirbeltiere.

Digitized by Google

Form eines reich verzweigten Baumes, dessen Hauptäste den Typen und Zwischenformen, während deren verschieden verlaufende und verschieden weit entwickelte Zweige den Einzelorganisationen innerhalb der Typen entsprechen.

Hiermit hat Baer Verhältnisse erkannt, die erst seit der durch Darwin begründeten Descendenztheorie allgemein angenommen worden sind; es schmälert Baers Verdienst nicht, dass seine Schrift über die niederen Tiere nicht den Anstoss hierzu gegeben hat; seine Gedanken waren gegen die Anschauungen seiner Zeit, dieser aber voraus geeilt. Es leuchtet also auch aus dieser zoologischen Arbeit Baers der ungemeine Scharfblick hervor, der allen seinen Schriften eigen ist. Wir können uns glücklich schätzen, Baer zu den Unsrigen zählen zu dürfen.

---

Herr Professor Dr. Hermann sprach hierauf über den neuen Edisonschen Phonographen und verwandte Apparate, sowie über deren Anwendung auf die Akustik. Der Vortragende wies darauf hin, dass in der Neuzeit zwei einigermassen verwandte Probleme, von deren Ausführbarkeit man kaum eine Ahnung hatte, durch die Amerikaner Graham Bell und Edison gelöst worden sind, nämlich die Sprache hörbar zu machen auf eine beliebige räumliche sowohl wie zeitliche Entfernung. Beide Erfindungen, Telephon und Phonograph, haben neben ihrem eminenten praktischen Wert eine hohe wissenschaftliche Bedeutung erlangt, ganz besonders für die Erforschung der physikalischen Natur der Sprachlaute. Zu letzterem Zwecke hat denn auch der Vortragende schon vor zwei Jahren einen in Königsberg öffentlich vorgeführten Edisonschen Phonographen zu bestimmten Versuchen auf ganz kurze Zeit gemietet. Das Exemplar war insofern unvollkommen, als es keinen Motor hatte, sondern nur eine Tretvorrichtung. Da das Bedürfnis nach umfassender Verwendung des neuen Phonographen für die Physiologie immer grösser wurde, hat der Vortragende einen solchen sich definitiv zu verschaffen gesucht und ist durch die Unterstützung und Vermittlung des Thompson Science Fund in Boston in den Besitz eines ausgezeichneten von der Edison Phonograph Company in Newyork gelieferten Apparates gelangt.

Das Instrument wurde vorgezeigt, und mit dem ebenfalls aufgestellten älteren Edisonschen Phonographen verglichen, ferner seine Konstruktion in ihren wesentlichen Teilen erläutert. Dieselbe ist in allen ihren Einzelheiten von musterhafter Vollendung.

Der Apparat besitzt einen kleinen Elektromotor, welcher durch vier vorzügliche Lalande-Edison-Elemente stundenlang in Gang gehalten werden kann. Die Geschwindigkeit wird durch einen Centrifugalregulator konstant erhalten und kann innerhalb gewisser Grenzen verändert werden. Die Hauptverbesserung gegenüber dem alten Phonographen besteht in dem Ersatz des Stanniolblattes, auf welchem die schwingende Membran ihre Eindrücke machte, durch einen starren Cylinder aus einer Komposition, welche sich sehr leicht gravierend bearbeiten lässt und die Eindrücke unbegrenzt lange aufbewahrt. Dieser Cylinder wird auf ein konisches Futter geschoben und kann jederzeit abgenommen und wieder aufgesetzt werden. Vor dem Besprechen wird der Cylinder durch den Apparat selbst spiegelglatt centrisch abgedreht.

Der schreibende Teil, der sogen. „Recorder", enthält eine dünne Glasplatte, gegen welche durch ein Trichterrohr gesprochen und durch einen grossen Trichter Musik aufgenommen wird. Die Mitte der Glasmembran wirkt auf ein schräg gegen den Cylinder drückendes schneidendes Röhrchen von Edelstein, welches eine Furche eingräbt, deren Tiefe und Breite gemäss den Schwingungen wechselt. Mittels eines feinen Schraubengewindes an der Cylinderachse verschiebt sich die den Recorder tragende „Brille" längs des Cylinders, so dass die Sprechfurche einen feinen Schraubengang darstellt.

Der abhörende Teil, der „Reproducer", enthält ebenfalls eine Glasplatte, gegen welche ein mit einem Steinknöpfchen versehenes, durch ein Gewicht gegen den Cylinder gedrücktes Hebelchen zurückwirkt. Auch der Reproducer ist an der „Brille" befestigt, und kann ebensowohl wie der Recorder in die Arbeitsstellung gebracht werden. Der erstere kann mit dem Knöpfchen genau auf die Furche eingestellt werden und läuft also die letztere genau ab, wodurch die Glasplatte in Schwingungen versetzt wird, welche genau den eingegrabenen entsprechen. Man hört also genau das Gesprochene wieder, und zwar am besten durch an den Reproducer angefügte, zu beiden Ohren geführte Schläuche.

Digitized by Google

Höchst sinnreich sind die Einrichtungen, durch welche die notwendige feine Einstellung bewerkstelligt, ferner jeden Augenblick Recorder oder Reproducer vom Cylinder abgehoben, und entweder genau an der gleichen Stelle wieder aufgesetzt, oder rasch um beliebige Strecken zurückgeschoben werden können.

Die Leistungen des Apparats sind bei richtiger Behandlung desselben im höchsten Grade überraschend und fesselnd. Den Versammelten wurde durch eine Galerie von 12 Schlauchgabeln Gelegenheit gegeben, sowohl Gesprochenes wie Gesang und Instrumentalmusik in der Wiedergabe zu hören.

Sehr merkwürdige Eindrücke empfängt man, wenn man bei grösserer oder kleinerer Rotationsgeschwindigkeit abhört, als gesprochen wurde. Im ersteren Falle erhöht sich natürlich nicht allein das Tempo, sondern in gleichem Grade auch die Tonhöhe des Sprechens, die Männerstimme verwandelt sich in ein rasches, hohes Schwatzen, welches höchst komisch wirkt; bei der grössten Geschwindigkeit wird die Sprache so rasch, dass sie nicht mehr verstanden werden kann. Umgekehrt wird bei der Verlangsamung des Drehens die Sprache langsam, gravitätisch und tief. In beiden Fällen treten sehr bemerkenswerte Veränderungen der Vokale auf, von denen sogleich die Rede sein wird.

Bei welcher Drehgeschwindigkeit des Cylinders man aufspricht, ist natürlich gleichgiltig, wenn man nur bei der gleichen wieder abhört. Aber je langsamer man dreht, um so mehr Schrift hat auf dem Cylinder Platz. Bei langsamster Drehung, welche der Regulator noch gestattet (etwa 25 Umgänge pro Minute), könnte man fast 15 Minuten lang sprechen resp. Musik aufnehmen. Die gewöhnliche Geschwindigkeit ist etwa 100 Umgänge per Minute (Ablaufzeit 4 Minuten), jedoch kann man auf 150 steigen, wobei der Cylinder in $2^2/_3$ Minuten abläuft.

Ein Geigen- oder Trompetenklang ändert bei Veränderung der Abhörgeschwindigkeit zwar seine Dauer und seine Note, aber nicht seine Klangfarbe, man erkennt stets das Instrument. Das liegt darin, dass die im Klange steckenden hervorragenden Obertöne bei jedem Instrument eine bestimmte feste Beziehung zum Grundton haben, welche sich mit der Note des letzteren nicht ändert, so dass also der Oberton mit dem Grundton in die Höhe geht. Dagegen ändern sich bei dem eben erwähnten Versuch, wie der Vortragende schon vor zwei Jahren fand, die Vokale ganz gewaltig; A geht z. B. bei Verlangsamung in Ao und dann in einen dumpfen blökenden Laut, bei Beschleunigung in Ae und Oe über. Hierdurch ist die alte Streitfrage, ob im Vokalklange der hervorragende Oberton ebenfalls vom Grundton abhängig oder fest und unveränderlich ist, in letzterem Sinne entschieden, was sich unterdess durch die phonophotographischen Aufzeichnungen des Vortragenden auf das sicherste bestätigt hat (s. diese Berichte, Jahrgang 32, S. 15).

Aendert man bei Musikcylindern die Drehgeschwindigkeit, so ändert sich natürlich Tempo und Tonart, aber nicht die Klangfarbe. Es giebt kein bequemeres Mittel, um ein Musikstück plötzlich in eine andere Tonart zu transponieren, freilich auf Kosten des Tempo. Aendert man mitten in der Musik plötzlich die Geschwindigkeit, so macht die neue Tonart in den ersten Augenblicken einen höchst unangenehmen, unharmonischen Eindruck, bis das Ohr sich an dieselbe gewöhnt hat.

Auch diese Erscheinungen wurden der Versammlung vorgeführt.

Die Hauptaufgabe, zu welcher dem Vortragenden der Phonograph dienen soll, ist die Untersuchung seiner Schrift, welche ja eine garantiert treue Wiedergabe der Sprachlaute ist. Schon früher hat er, und gleichzeitig Boeke in Alkmaar, die Eindrücke des Cylinders mikroskopisch untersucht und ausgemessen, und Boeke hat später aus den Breiten der Furchen die Tiefen berechnet und so Kurven für die Vokale konstruiert, deren Analyse zu denjenigen der phonophotographischen des Vortragenden gut stimmt. Die Furchenprofile direkt durch Abfahren mit feinen Schreibhebeln in Kurven umzusetzen, haben am alten Phonographen bereits Fick sowie Jenkin und Ewing versucht, aber entsprechend der Mangelhaftigkeit des alten Apparats keine brauchbaren Ergebnisse erhalten. Eine mechanische Uebertragung erscheint auch beim neuen Instrument wegen der ausserordentlichen Feinheit der Profile aussichtslos; namentlich wenn man, wie der Vortragende, hauptsächlich auf das Studium der Konsonanten ausgeht, über welche man bisher noch fast nichts Physikalisches weiss.

Das einzige brauchbare Verfahren ist auch hier die Photographie, und zwar indem man ein mit einem Spiegel versehenes Hebelchen die Kurven abfahren, und einen von dem Spiegel reflektierten elektrischen Lichtstrahl seine Bewegungen auf einem mit Bromsilberpapier überzogenen rotierenden Cylinder aufzeichnen lässt. Schon vor zwei Jahren hat der Vortragende am gemieteten

Digitized by Google

Phonographen einen derartigen Versuch ausgeführt, jetzt aber die Aufgabe mit vervollkommneten Mitteln in Angriff genommen. Die mannigfachen mechanischen Schwierigkeiten der Aufgabe, auf welche hier nicht eingegangen werden kann, sind sämtlich überwunden, und höchst instruktive Aufzeichnungen der ganzen Sprache gewonnen, über welche demnächst nähere Mitteilung gemacht werden wird.

Der Vortragende führte auch das Berlinersche Grammophon in Thätigkeit vor, ein Apparat, der in seinen Leistungen freilich weit hinter dem zweiten Edisonschen zurücksteht, aber durch seine Wohlfeilheit (es wird freilich nur der Reproduktionsapparat mit einem Repertoir bestimmter, kurzer Sprech- und Musikobjekte verkauft) geeignet ist, das Prinzip der Phonographie populär zu machen. Beim Grammophon wirkt die schwingende Membran auf einen Stift, welcher auf eine mit Aetzgrund überzogene Zinkscheibe lehnt. Spricht man gegen die Membran, so schwingt der Stift in der Richtung des Radius der Zinkscheibe und gräbt also, wenn letztere rotiert, eine Kurve in den Aetzgrund ein. Da der Stift mittels eines Schraubengewindes allmählich gegen das Centrum der Zielscheibe vorrückt, so verläuft die Kurve in einer engen Spirale. Nach Beendigung des Schreibens wird die Zinkplatte mit Chromsäure geätzt, der Aetzgrund aufgelöst und die seicht eingegrabene Kurve mit einer Nadel etwas vertieft. Die Zinkplatte kann direkt zum Abhören benutzt werden; zweckmässiger aber wird die Zeichnung mittels einer Matrize auf Hartgummiplatten übertragen. Diese Leichtigkeit der Vervielfältigung ist ein unleugbarer Vorzug des Grammophons; für die Edisonschen Cylinder ist noch kein Vervielfältigungsverfahren bekannt. Der Reproduktionsapparat des Grammophons setzt die Scheibe durch eine Kurbel in Rotation, nachdem die metallene Hörmembran, resp. die Spitze ihres Stiftes, in die wellenförmige Furche gelegt ist; beim Drehen bleibt — was man a priori kaum erwartet hätte — der Stift in der Kurve, geht also den Sprachlauten entsprechend hin und her und überträgt die Bewegung auf die Hörmembran, welche mit Trichter oder Schläuchen versehen ist. Die Wirkung ist überraschend, aber, wie schon gesagt, mit derjenigen des Phonographen nicht zu vergleichen.

Auch die Grammophonplatten, namentlich die nicht nachgezogenen, nur geätzten Zinkoriginale, von welchen mehrere Exemplare vorgelegt wurden, könnten zu Studien über die Sprachlaute dienen, da sie ja unmittelbar deren Kurven zeigen. Die Vokalkurven sehen ganz aus wie die phonophotographischen des Vortragenden. Für Studien über Konsonanten ist aber der Apparat, wie seine Reproduktion beweist, zu unvollkommen.

---

Der Präsident, Herr Professor Lindemann, legte hierauf folgende Abhandlung von Herrn Arthur Hirsch über lineare Differentialgleichungen mit eindeutigen Integralen vor:

Die vorliegende Notiz enthält eine Uebersicht der Resultate einer Untersuchung über die linearen Differentialgleichungen von regulärem Typus, deren allgemeine Lösung eine im ganzen Gebiete des Arguments einwertige Function ist. Es werden Differentialgleichungen in Betracht gezogen, deren Coefficienten sich darstellen durch

I. rationale Functionen,
II. elliptische Functionen,
III. elliptische Modul- und Schwarz'sche Functionen.

## I.

1. Wenn die allgemeine Lösung einer linearen homogenen Differentialgleichung mit rationalen Coefficienten sich überall regulär und eindeutig verhält, so ist sie eine rationale Function. Die Entscheidung, wann die Differentialgleichung ein solches Integral besitzt, lässt sich auf die Frage nach den Bedingungen reducieren, unter welchen die Lösung eine ganze rationale Function ist. Bringt man die Differentialgleichung in die „Normalform“:

$$(1) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots A \cdot y^{(r)} - A' \cdot y^{(r-1)} + \sum_{x=2}^{r} D_x \cdot y^{(r-x)} = 0,$$

so gilt der Satz: Damit das allgemeine Integral von (1) sich durch eine ganze rationale Function darstellt, ist erforderlich und hinreichend, dass, unter $m$ den Grad der ganzen rationalen Function $A(x)$

Digitized by Google

verstanden, die Coefficienten $D_x(x)$ Functionen desselben Charakters vom Grade $(m-x)$ sind, welche die Congruenzen erfüllen:

$$A'(D'_x + D_{x+1}) - (A'' - D_2) D_x \equiv 0 \text{ mod. } A \,.\, (x = 2, 3, \ldots r) \quad \ldots\ldots (2)$$

Dabei ist vorausgesetzt, dass $A(x)$ keinen Doppelfactor besitzt; andernfalls bleiben diese Bedingungen zwar notwendig, verlieren aber ihren erschöpfenden Charakter.

2. Es seien $f_1, f_2 \ldots f_r$ Functionen einer Variabeln, über deren analytischen Charakter nichts vorausgesetzt ist, als dass sich ihnen eine Gradzahl $n$ beilegen lässt, welche im übrigen ganz willkürlich ist, also positiv, null, negativ, ganz oder gebrochen sein kann. Man kann die Normalform der linearen Differentialgleichung, welcher die Functionen-Mannigfaltigkeit $c_1 f_1 + c_2 f_2 + \cdots + c_r f_r$ genügt, stets und nur auf eine Weise als ein Aggregat von Ueberschiebungen darstellen:

$$\{A, y\}_r + \sum_{x=2}^{r} \{P_x, y\}_{r-x} = 0. \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

Hier ist $A$, die Jacobi'sche Combinante der $f$, vom Grade $r(n-r+1)$ und Gewichte $\frac{r.(r-1)}{2}$, und die „Coefficienten" $P_x$ sind ebenfalls Combinanten der Integralfunctionen vom Grade $[r(n-r+1)-2x]$ und Gewichte $\left[\frac{r.(r-1)}{2}+x\right]$. — Ist speciell $n = (r-1)$ und die Jacobi'sche Combinante, welche dann den Grad 0 hat, zugleich eine Constante, so erhält die Differentialgleichung die Form:

$$y^{(r)} + \sum_{x=2}^{r} \{p_x, y\}_{r-x} = 0, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (3a)$$

wo wieder die Coefficienten $p_x$ Combinanten der Integralfunctionen, und zwar vom Grade $(-2x)$ und Gewichte $\left[\frac{r.(r-1)}{2}+x\right]$ sind.

3. Nennen wir die Coefficienten der Differentialgleichung (3) $A, P_2, P_3 \ldots P_r$ Elementarcombinanten der Functionen $f$, so gilt folgendes Theorem: Jede ganze rationale Combinante einer Formenschaar lässt sich nach Multiplication mit einer ganzen positiven Potenz der Jacobi'schen Combinante durch ein Aggregat von ganzen rationalen Simultancovarianten der Elementarcombinanten darstellen; und zwar ist diese Darstellung nur auf eine Weise möglich, wenn die Ordnung der Grundformen willkürlich und unbestimmt gelassen wird.

4. Die zu der Differentialgleichung

$$\sum_{x=0}^{r} \frac{n!}{(n-r+x)!} \{V_x, y\}_{r-x} = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

adjungierte Differentialgleichung lautet:

$$\sum_{x=0}^{r} (-1)^x \frac{\nu!}{(\nu-r+x)!} \{V_x, \eta\}_{r-x} = 0, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

wobei $y$, $\eta$, $V_x$ bez. als Formen $n$-ter, $\nu$-ter, $(p-2x)$-ter Dimension zu behandeln sind und $(n+\nu) = (2r-2-p)$ ist. — Die zu der Differentialgleichung

$$y^{(r)} + \sum_{x=2}^{r} \{p_x, y\}_{r-x} = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (4a)$$

adjungierte Differentialgleichung hat die Gestalt:

$$\eta^{(r)} + \sum_{x=2}^{r} (-1)^x \{p_x, \eta\}_{r-x} = 0, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (5a)$$

wobei $y$ und $\eta$ Formen von der Dimension $(r-1)$, die $p_x$ von der Dimension $(-2x)$ sind.



Digitized by Google

5. Damit die allgemeine Lösung der Differentialgleichung (3) als ganze rationale Function hervorgeht, ist notwendig und hinreichend, dass die durch die Gleichungen

$$a_{\varrho 0}\{A, A\}_{\varrho+2} + \sum_{x=2}^{\varrho+1} a_{\varrho x}\{A, P_x\}_{\varrho+2-x} + \sum_{x=2}^{\varrho} b_{\varrho x}\{P_2, P_x\}_{\varrho-x}$$

$$(6)\ \ldots \qquad + \sum_{x=2}^{\varrho} c_{\varrho x}\{A, \Phi_x\}_{\varrho-x} = 0 \quad (\varrho = 2, 3, \ldots r)$$

definierten Grössen $\Phi_2, \Phi_3, \ldots \Phi_r$, welche Combinanten des Systems der Integrale sind, sich als ganze rationale Functionen ergeben; dabei ist vorausgesetzt, dass $A$ keinen Doppelfactor besitzt; andernfalls bleiben die Bedingungen zwar notwendig, verlieren aber im allgemeinen ihren erschöpfenden Charakter. — Die in (6) auftretenden Coefficienten $a$, $b$, $c$ sind constante Zahlen, deren Wert sich allgemein angeben lässt.

6. Die homogene Differentialgleichung (3) habe zur Lösung eine ganze rationale Form $n$-ter Ordnung; damit dies auch für die inhomogene Differentialgleichung stattfindet, welche entsteht, wenn man die linke Seite von (3) gleich $B$ setzt, ist notwendig und hinreichend das Bestehen der Congruenz:

$$(7)\ \ldots\ r.(r+1)(n-r)\{A, B\}_2 - 2(n-r+2).B.P_2 \equiv 0 \mod A,$$

vorausgesetzt, dass $A$ und $B$ nur einfache Factoren besitzen und teilerfremd sind.

7. Indem wir die Kriterien für die Eindeutigkeit der Integrale durch das Zeichen $\mathfrak{Q}$ einleiten, erwähnen wir einige der einfachsten Beispiele. Die inhomogene Differentialgleichung erster Ordnung lautet:

$$(8)\ \ldots\ \left\{ {}^{n}_{f,}\ {}^{n}_{y} \right\}_1 = {}^{2(n-1)}_{\varphi}. \qquad \mathfrak{Q}: \{f, \varphi\}_2 \equiv 0 \mod f.$$

Die Differentialgleichung zweiter Ordnung legen wir in der Form zu Grunde:

$$(9)\ \ldots\ \left\{ {}^{2(n-1)}_{A,}\ {}^{n}_{y} \right\}_2 - \frac{(n-2)}{2(2n-3)}\, {}^{2(n-3)}_{P}.y = 0.$$

Hier haben $A$ und $P$, als Combinanten der Integralformen $\varphi$ und $\psi$ aufgefasst, die Werte: $A = (\varphi, \psi)_1$, $P = (\varphi, \psi)_3$; und es gilt:

$$\mathfrak{Q}: 2(2n-3)^2\{A, A\}_4 - 4(n-3)(2n-3)\{A, P\}_2 - n.(n-2)P^2 \equiv 0 \mod A.$$

Ist hier speciell $P = 0$, so folgt:

$$(9a)\ \ldots\ \left\{ {}^{2(n-1)}_{f,}\ {}^{n}_{y} \right\}_2 = 0 \qquad \mathfrak{Q}: \{f, f\}_4 \equiv 0 \mod f.$$

Für die Differentialgleichungen dritter und vierter Ordnung $\left\{ {}^{3(n-2)}_{f,}\ {}^{n}_{y} \right\}_3 = 0$ und $\left\{ {}^{4(n-3)}_{f,}\ {}^{n}_{y} \right\}_4 = 0$ erhält man übereinstimmend: $\mathfrak{Q}: \{f, f\}_4 = 0$. Allgemein gilt für die Differentialgleichung $r$-ter Ordnung:

$$(10)\ \ldots\ \left\{ {}^{r(n-r+1)}_{f,}\ {}^{n}_{y} \right\}_r = 0 \qquad \mathfrak{Q}: \{f, f\}_4 = 0,$$

so lange $r < \left(6 - \frac{12}{n}\right)$; ein Resultat, das an dieser Stelle zwar nichts aussagt, aber später zur Geltung kommen wird.

8. Die Gruppe von homogenen linearen Substitutionen der binären Argumente $x_1, x_2$, welche die Coefficienten $A$, $P_x$ der Differentialgleichung (3) in sich überführen, erzeugt eine Gruppe von homogenen linearen Substitutionen der Integralformen, welche isomorph auf jene bezogen ist. — Umgekehrt: Erzeugt eine Gruppe von homogenen linearen Substitutionen der Argumente $x_1$, $x_2$ eine isomorphe Gruppe von Collineationen einer Formen-Mannigfaltigkeit in sich, so verhalten sich die

Digitized by Google

Coefficienten der durch letztere erfüllten linearen Differentialgleichung in deren invarianter Gestalt (3) den obigen Substitutionen der Argumente gegenüber selbst invariant. — Mit Hülfe dieser Principien lässt sich z. B. folgende Aufgabe behandeln: Alle Formen-Mannigfaltigkeiten aufzustellen, deren Jacobi'sche Combinante sich durch die Form eines der fünf regulären Körper darstellt, und welche bei Anwendung der homogenen Substitutionen der zu demselben gehörenden endlichen Gruppe auf die Argumente $x_1$, $x_2$ Collineationen in sich erfahren.

9. Die lineare Differentialgleichung, welcher $r$ Formen $r$-ter Ordnung genügen, hat die einfache Gestalt: $\left\{ \overset{r}{A}, \overset{r}{y} \right\}_r = 0$, und es bedarf keiner Bedingungen für die Eindeutigkeit der Integrale. — Die Elementarcombinanten $P_\varkappa$ der $r$-fachen Mannigfaltigkeit von Formen $(r+1)$-ter Ordnung, deren Index $\varkappa$ eine ungerade Zahl ist, verschwinden identisch. Die einzigen in den Ableitungen einer jeden Form linearen Combinanten sind in diesem Falle die Elementarcombinanten mit geradem Index: $A$, $P_2$, $P_4$, $P_6$, ...

## II.

10. Wenn eine lineare Differentialgleichung mit doppeltperiodischen Coefficienten nur eindeutige Integrale besitzt, so lässt sich das Fundamentalsystem derselben in Gruppen zerlegen, deren Elemente sich bei Vermehrung des Arguments um Perioden unter einander linear transformieren; bilden die Functionen $f_1, f_2 \ldots f_\varrho$ eine Gruppe, so geschieht dies in folgender Weise:

$$\left\{ \begin{aligned} f_i(x+\omega_1) &= a_{i1} f_1(x) + a_{i2} f_2(x) + \cdots + a_{i,i-1} f_{i-1}(x) + a f_i(x) \\ f_i(x+\omega_2) &= b_{i1} f_1(x) + b_{i2} f_2(x) + \cdots + b_{i,i-1} f_{i-1}(x) + b f_i(x), \end{aligned} \right. \quad (i = 1,2 \ldots \varrho) \quad \ldots (11)$$

wobei die Grössen $a_{i\varkappa}$ und $b_{i\varkappa}$ durch die Relationen verbunden sind:

$$\sum_{\lambda=\varkappa+1}^{i-1} a_{i\lambda} b_{\lambda\varkappa} = \sum_{\lambda=\varkappa+1}^{i-1} b_{i\lambda} a_{\lambda\varkappa}. \qquad \begin{pmatrix} \varkappa = 1,2,\ldots(i-2) \\ i = 3,4,\ldots \varrho \end{pmatrix} \quad \ldots (12)$$

11. Die allgemeine Function einer „Gruppe" von $\varrho$ Integralen lässt sich darstellen als Product eines Sigmaquotienten in eine ganze rationale Function höchstens $(\varrho-1)$-ten Grades der Argumente $\frac{\sigma'(x)}{\sigma(x)}$ und $x$, deren Coefficienten rationale Functionen von $p(x)$ und $p'(x)$ sind.

12. Wir nennen $f(x)$ eine Sigmafunction $\varrho$-ter Ordnung, wenn der Quotient $f(x) : (\sigma x)^\varrho$ eine doppeltperiodische Function mit dem $\varrho$-fachen Pol $x = 0$ und also $\varrho$ Nullpunkten ist. Es seien $f, \varphi, \ldots$ Sigmafunctionen der $n$-ten, $\nu$-ten, ... Ordnung, und $F$ eine isobare Function von $f, f', f'' \ldots$, $\varphi, \varphi', \varphi'' \ldots$, welche in den Derivierten jeder einzelnen Function homogen von den Graden $g, \gamma, \ldots$ ist. Genügt $F$, insofern $f, \varphi, \ldots$ als ganze rationale Functionen von den Ordnungen $n \cdot \infty$, $\nu \cdot \infty, \ldots$ behandelt werden, der formalen Anforderung, die man an eine Simultancovariante des Grundformensystems $f, \varphi, \ldots$ zu stellen hat, so stellt sich $F$ als Sigmafunction der Ordnung $(ng + \nu\gamma + \cdots)$ dar. — Die Function $f = \sigma(x; g_2, g_3)$ erfüllt die Bedingung: $(f,f)_4 = g_2 \cdot f^2$, also, wenn speciell $g_2 = 0$ ist, $(f,f)_4 = 0$.

13. Die lineare Differentialgleichung $r$-ter Ordnung, welche die Sigmafunctionen $r$-ter Ordnung erfüllen, lautet:

$$\left\{ \sigma(rx), y \right\}_r + G_4 \left\{ \sigma(rx), y \right\}_{r-4} + G_6 \left\{ \sigma(rx), y \right\}_{r-6} + G_8 \left\{ \sigma(rx), y \right\}_{r-8} + \cdots = 0. \quad (13)$$

Hier sind die Grössen $G_4, G_6, G_8 \ldots$ gewisse ganze rationale Functionen von $g_2$ und $g_3$. — Unter den Differentialgleichungen der allgemeineren Form: $\sum_{\varkappa=0}^{r} c_\varkappa \left\{ \sigma(rx), y \right\}_{r-\varkappa} = 0$, deren Coefficienten $c_\varkappa$ unbestimmte Constanten sind, ist (13) die einzige, welche durch eine ganze transcendente Function integriert wird. — Die Theorie der linearen Differentialgleichungen mit elliptisch-transcendenten Coefficienten, von denen in (13) ein specieller Fall vorliegt, ist wesentlich aequivalent mit derjenigen der Differentialgleichungen mit doppeltperiodischen Coefficienten, welche auch sonst vielfach behandelt sind, und lässt sich auf Grund unserer allgemeinen Ergebnisse vollständig erledigen.



Digitized by Google

## III.

14. Es seien $\Delta(\omega_1, \omega_2)$, $g_2(\omega_1, \omega_2)$, $g_3(\omega_1, \omega_2)$ die fundamentalen Formen der Theorie der elliptischen Modulfunctionen; wir betrachten die Differentialgleichung:

$$(14) \quad y^{(r)} + \alpha \left\{ g_2, y \right\}_{r-2} + \beta \left\{ g_3, y \right\}_{r-3} + \gamma \left\{ g_2^2, y \right\}_{r-4} + \delta \left\{ g_2 g_3, y \right\}_{r-5} + \ldots = 0,$$

wo $y$ als Form $(r-1)$-ter Dimension behandelt ist und $\alpha, \beta, \gamma \ldots$ unbestimmte Constanten vorstellen. Da überhaupt keine singulären Punkte vorliegen, so verhalten sich die Integrale von selbst eindeutig. Die allgemeine Theorie dieser Differentialgleichungen entwickelt sich aus den Principien von No. 8.

15. Der Quotient zweier Integrale der Differentialgleichung:

$$y'' + \frac{3}{4\pi^2 \nu^2} g_2 \cdot y = 0$$

vermittelt die Abbildung des Kreisbogendreiecks mit den Winkeln $0, \frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{3}$ auf ein Kreisbogendreieck mit den Winkeln $\frac{\pi}{\nu}, \frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{3}$. — Es sei $N$ eine ungerade Zahl gleich $(2r+1)$, so genügen die $r$ linearunabhängigen Modulformen $N$-ter Stufe:

$$(15) \quad \ldots \quad f_\alpha(\omega_1, \omega_2) = \frac{q^{\frac{\alpha^2}{N}}}{\sqrt[24]{\omega_1}\, \sqrt[24]{\Delta^{(N-2)}}} \vartheta_1(\alpha\, \omega\, \pi\,;\, q^N) \qquad (\alpha = 1, 2, \ldots r)$$

einer Differentialgleichung der Form (14).

16. Es sei $\nu$ eine ganze Zahl $> 6$, und $m = \left(\frac{12}{6-\nu}\right)$ die Ordnung einer Form $f$, so giebt es für jeden Wert von $\nu$ eine stetige und eindeutige Function $f$, die durch die Bedingung wesentlich charakterisiert ist, dass $\left\{ f, f \right\}_4 = 0$. Dieselbe existiert nur in einem Kreise von endlichem Radius. Ist $\varphi = (f, f)_2$ und $\psi = (f, \varphi)_1$, so gilt:

$$(16) \quad \ldots \quad f^\nu + \varphi^3 + \psi^2 = 0.$$

Der Quotient $\varphi^3 : f^\nu$ vermittelt die Abbildung des Kreisbogendreiecks mit den Winkeln $\frac{\pi}{\nu}, \frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{3}$ auf die Halbebene. Für $\nu = \infty$ ist $f$ die elliptische Modulform $\log \Delta(\omega_1, \omega_2)$.

17. Es sei $f(x)$ die „Schwarz'sche Primform" von der Ordnung $m = \left(\frac{12}{6-\nu}\right)$, welche durch das Verschwinden ihrer vierten Ueberschiebung charakterisiert ist. Dann besitzt die lineare Differentialgleichung $r$-ter Ordnung, wo $r < \nu$ sein möge:

$$(17) \quad \ldots \quad \left\{ \begin{matrix} m & n \\ f, & y \end{matrix} \right\}_r = 0, \qquad \left( n = \frac{m}{r} + r - 1 \right)$$

gemäss (10) Integralformen, welche innerhalb des Grenzkreises nirgends unstetig werden und als Functionen der inhomogenen Variabeln $x$ betrachtet, durchweg einwertig sind und sich in Potenzreihen nach $x$ entwickeln lassen, die überall im Gebiete von $x$ convergieren. — Ist speciell $\nu = 7$, so hat man z. B. die Differentialgleichung dritter Ordnung:

$$(18) \quad \ldots \quad \left\{ \begin{matrix} -12 & -2 \\ f, & y \end{matrix} \right\}_3 = 0,$$

von der drei passend gewählte Integrale $y_1, y_2, y_3$ die algebraische Relation erfüllen:

$$(19) \quad \ldots \quad y^3_1 y_2 + y^3_2 y_3 + y^3_3 y_1 = 0.$$

Digitized by Google

Die überall endlichen Integrale des durch (19) dargestellten algebraischen Gebildes sind gegeben durch: $\eta = \int y\,dx$, und genügen der Differentialgleichung:

$$\left\{ \begin{matrix} -12 & 0 \\ f, & \eta \end{matrix} \right\}_4 = 0. \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (20)$$

18. Es sei $e_1(\omega_1, \omega_2) = p\left(\frac{\omega_1}{2}\right)$, $e_2(\omega_1, \omega_2) = p\left(\frac{\omega_1 + \omega_2}{2}\right)$, $e_3(\omega_1, \omega_2) = p\left(\frac{\omega_2}{2}\right)$, so lässt sich die allgemeinste lineare Differentialgleichung mit rationalen Coefficienten und drei singulären Punkten in folgende Form transformieren:

$$\frac{d^r Y}{d\omega^r} + \{E_2, Y\}_{r-2} + \{E_3, Y\}_{r-3} + \ldots + E_r \cdot Y = 0, \quad \ldots\ldots \quad (21)$$

wo $E_x$ eine ganze rationale homogene Function $x$-ten Grades von $(e_1 - e_2)$ und $(e_1 - e_3)$ ist. Die Integrale von (21) sind einwertige Formen von $\omega_1$, $\omega_2$ der Dimension $(r-1)$.

---

Herr Professor Dr. Lindemann zeigte endlich einen Kaffernanzug sowie einige Utensilien der Kaffern, unter anderen Schnupftabaksdosen von seltsamer Form, vor und machte interessante Mitteilungen über die Lebensgewohnheiten der Kaffern. Zugleich legte er auch verschiedene Kleidungsstücke, Gemälde und Gebrauchsstücke der Kaffern vor, die Herr Eisenbahndirektor Bernstein mitgebracht hatte, sowie einige Photographieen aus dem Lande der Kaffern.

## Sitzung am 7. April 1892.

Den Vorsitz führte der Direktor der Gesellschaft, Herr Professor Dr. Jentzsch.

Herr Dr. Zander, Prosektor der Anatomie, hielt einen Vortrag über die Fortpflanzung der urodelen Amphibien.

Seit alters her weiss man, dass bei den Fröschen und Kröten eine äussere Befruchtung stattfindet; über die Befruchtung bei den Molchen gingen aber die Meinungen bis in die neueste Zeit auseinander.

In den Jahren 1766 und 1767 wies Spallanzani[1]) nach, dass bei unseren Wassersalamandern die Befruchtung nicht durch eine wahre Begattung geschieht. Der Samen, welchen das Männchen ins Wasser spritzt, kommt, wie er meinte, mittels desselben zum After und gelangt durch diesen in den Bauch des Weibchens.

Rathke[2]) bestätigte diese Angaben vollkommen und sprach die Vermutung aus, dass bei den Salamandern der Vorgang sich ebenso wie bei den Tritonen abspiele.

Zu dem gleichen Ergebnis kam auch Schreiber[3]). Von den Wassersalamandern berichtete er, „dass die Begattung nur ein Spiel in Distanz ist, kein Amplexus, nicht einmal eine Berührung der beiden Geschlechter dabei stattfindet und der Same nur mittels des Wassers mit den weiblichen Geschlechtsteilen in Kontakt kommen und von denselben auf- und eingesogen werden kann.“ Von den Landsalamandern gab er an, dass auch bei ihnen „keine Vermischung der Geschlechtsteile“ stattfinde. Einen Amplexus gleich dem der Frösche sah er dagegen „sehr oft“ beim schwarzen Salamander.

---

1) Spallanzani, Expériences pour servir à l'histoire de la géneration des animaux et des plantes. Genève 1785. (Uebersetzung von C. F. Michaelis, Leipzig 1786.)

2) H. Rathke, Ueber die Entstehung und Entwickelung der Geschlechtsteile bei den Urodelen. Neueste Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. I. Bd. Danzig 1820.

3) Schreiber, Ueber die specifische Verschiedenheit des gefleckten und des schwarzen Erd-Salamanders oder Molches und der höchst merkwürdigen, ganz eigentümlichen Fortpflanzungsweise des letzteren. Ein freyer Vortrag. Oken's Isis, Jahrg. 1833. S. 527—533.

Digitized by Google

Auch Rusconi[1]) war es bekannt, dass die Männchen der Wassersalamander den Samen nach aussen abgeben und dass trotzdem eine innere Befruchtung stattfinde. Er nahm aber ausserdem eine äussere Befruchtung der Eier nach dem Ablegen an.

Im Gegensatz zu den genannten Forschern behauptete Finger,[2]) dass die Tritonen eine wirkliche Begattung vollziehen. Männchen und Weibchen sollen die Kloakenöffnungen dicht an einander bringen, so dass eine direkte Uebertragung des Samens stattfinden kann Er beobachtete den „Coitus" freilich nur bei Triton taeniatus, zweifelte aber nicht daran, dass er bei allen Tritonen in gleicher Weise zu stande kommt.

v. Siebold[3]) entdeckte in der dorsalen Wand der Kloakenhöhle der weiblichen Urodelen (Salamandra atra, Triton igneus, T. cristatus, T. taeniatus) blinddarmartige Schläuche, die mit sehr lebhaft beweglichen Spermatozoen angefüllt waren. Er erklärte es für zweifellos, dass diese Samentaschen „sich nicht anders als durch eine Begattung mit Spermatozoiden füllen können". Den Angaben Finger's schenkte er unbedingten Glauben; Spallanzani, Rathke, Schreiber und Rusconi hätten, wie er meinte, den Begattungsakt wohl übersehen, weil derselbe sehr schnell vorübergeht.

Später beobachtete Robin[4]) die Begattung bei Triton cristatus und Axolotl. Die Tiere legen sich nach seiner Schilderung derartig aneinander, dass die beiden Kloaken sich berühren. Das Triton-Männchen umfasst dabei mit den eröffneten Kloakenlippen diejenigen des Weibchens. Robin machte auch darauf aufmerksam, dass die Spermatozoen des Axolotl bei der Ausscheidung von einer Gallerthülle umschlossen sind. Es haben diese Gebilde, die Spermatophoren, eine glockenblumenartige Gestalt.

Stieda[5]) konnte die auf die Spermatophoren bezüglichen Angaben Robin's vollkommen bestätigen. Wenn er auch niemals bei Axolotln die Copula beobachtete, so nahm er doch an, dass eine Begattung stattfindet, weil er an frisch entleerten Eiern stets Spermatozoen fand. Stieda hatte aber auch bemerkt, dass der männliche Axolotl seine Spermatophoren ausserdem in grosser Zahl ins Wasser absetzt und an die Steinchen auf dem Boden des Aquarium anheftet. Es kommt aber nicht zu einer Befruchtung der abgelegten Eier in dem Wasser, denn die umhüllende Gallertmasse wird durch das Wasser nicht aufgelöst. „Dass man überhaupt Spermatophoren frei im Wasser findet, ist," wie Stieda glaubt, „wohl auf eine gesteigerte Produktion derselben zurückzuführen zu einer Zeit, wo das Männchen keine Gelegenheit findet, sich des Samens zu entledigen."

Es galt nun mehrere Jahre lang ganz allgemein für sicher, dass bei den Urodelen der Befruchtung eine Begattung vorausgeht.

Die Beobachtungen von Gasko,[6]) Bedriaga,[7]) besonders aber die von Zeller[8]) haben jedoch gelehrt, dass dem nicht so ist.

---

1) M. Rusconi, Amours des salamandres aquatiques. Milan 1821, p. 33; und Hist. nat. dévelopg. et métamorph. de la Salamandra terr. suvr. posth. inédit publié par le Dr. Jos. Morganti, Pavie 1854, p. 11.

2) J. H. Finger, De Tritonum genitalibus eorumque functione. Dissert. Marburg 1841.

3) C. Th. von Siebold, Ueber das Receptaculum seminis der weiblichen Urodelen. Zeitschrift f. wissenschaftl. Zoologie. Bd. IX. 1858.

4) Ch. Robin, Observations sur la fécondation des urodèles. Journal de l'anatomie et de la physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux. X.e Année. 1874, pag. 376.

5) L. Stieda, Zur Naturgeschichte der mexikanischen Kiemenmolche. Sitzungsbericht der Dorpater Naturforscher-Gesellsch. IV. Bd.. I. Heft. 1875. (Dorpat 1876.) S. 37.

6) F. Gasco, Gli Amori del tritone alpestre e la deposizione delle sue uova. Annal. del Musco Civico di Stor. nat. di Genova, Vol. XVI. 1880; und Les amours des axolotls. Zoolog. Anzeiger, IV. Jahrg. 1881. Nr. 85, S. 313.

7) Bedriaga, Beiträge zur Kenntnis des Rippenmolches. Verhandl. d. kais. Gesellsch. d. Wissensch. zu Moskau. 1879, p. 179 und: Ueber die Begattung bei einigen geschwänzten Amphibien. Zoolog. Anzeiger, V. Jahrg. 1882. pag. 359.

8) E. Zeller, Ueber die Befruchtung der Urodelen. Zeitschrift für wissensch. Zoologie. 49. Bd. 1890. S. 583 und: Vorläufige Berichtigung, betr. die Befruchtung bei den Tritonen. Zoolog. Anzeiger, XIII, Jahrg., Nr. 338. 1890. S. 351.

Digitized by Google

Es findet nicht eine direkte Uebertragung des Samens von dem Männchen auf das Weibchen durch eine Begattung statt. Die Männchen legen nach dem vorausgegangenen Liebesspiel beider Geschlechter, welches bei einigen Urodelen Veranlassung zur Annahme einer Copula gegeben hatte, Spermatophoren ins Wasser ab. Das weibliche Tier bringt alsdann seine Kloakenspalte über einen solchen Spermatophor und die Spermatozoen dringen in die Kloake ein,

(Vortragender gab eine eingehende Schilderung von dem Liebesspiel und der Samenaufnahme für die Tritonen.)

Dieser Befruchtungsvorgang wurde direkt beobachtet für die Tritonen, den Rippenmolch und den Axolotl.

Die Erdsalamander legen ebenfalls Spermatophoren ab, wie Zeller beobachtete. Wenngleich Zeller die Aufnahme der Spermatozoen in die weiblichen Geschlechtsorgane nicht direkt beobachten konnte, so nimmt er doch — und zweifellos mit Recht — an, dass sie in gleicher Weise wie bei den Tritonen, bei dem Rippenmolch und Axolotl erfolgt.

Wahrscheinlich findet auf die gleiche Art die Befruchtung auch bei allen übrigen Urodelen statt.

Durch den Nachweis, dass die Spermatozoen in die weibliche Kloake aufgenommen wurden, ist eine Erklärung dafür geliefert, dass die Tritonen und Axolotl stets befruchtete Eier ablegen, wie dies Siebold[1]) und Stieda[2]) zeigten.

Schwieriger verständlich ist der Befruchtungsvorgang bei den Erdsalamandern, welche bekanntlich mehr oder weniger ausgebildete lebende Junge gebären. Es ist eine mehrfach konstatierte Thatsache, dass lange Zeit hindurch isoliert gehaltene Weibchen von Erdsalamandern Junge zur Welt brachten; ja es sind Fälle bekannt, wo Feuersalamander nach einjähriger und sogar nach zweijähriger Gefangenschaft noch eine kleine Anzahl von Larven geboren haben. Es ist ausserdem bekannt, dass die Weibchen des schwarzen Erdmolches vom Frühjahr ab das ganze Jahr hindurch mehrmals nacheinander trächtig werden und gebären, während die Männchen nur im Frühjahr einmal sich brünstig zeigen.[3]) Es müssten demnach die Spermatozoen in den weiblichen Geschlechtsorganen so lange Zeit hindurch funktionsfähig bleiben.

Von den Spermatozoen gewisser Arthropoden war es bekannt, dass dieselben in einem Anhangsgebilde der weiblichen Geschlechtsorgane, einem Receptaculum seminis, sehr lange Zeit lebensfähig bleiben.

v. Siebold, der diese Einrichtung bei weiblichen Insekten entdeckt hatte,[4]) fand eine entsprechende auch bei den Urodelen.[5]) Er wies ein Receptaculum seminis nach bei Salamandra atra und maculosa, bei Triton igneus, cristatus und taeniatus in Form von blinddarmartigen Schläuchen in der dorsalen Wand der Kloake.

Die Zahl der Schläuche ist bei den verschiedenen Arten eine wechselnde.

In diese Schläuche gelangen die Spermatozoen, welche von dem weiblichen Tier in die Kloake aufgenommen wurden. Wenn die Eier beim Ablegen die Kloake passieren, so werden sie von den Schläuchen aus befruchtet. Bei den Salamandern treten die Spermatozoen aus dem Receptaculum in den Uterus über. Ein Teil der Spermatozoen bleibt für die folgenden Befruchtungsperioden in den Schläuchen zurück.

Die Angaben v. Siebold's sind in die meisten Hand- und Lehrbücher der Zoologie und vergleichenden Anatomie übergegangen, ohne dass eine erneute Untersuchung des Receptaculum seminis stattgefunden hätte. Auch in einer vor kurzem veröffentlichten Arbeit von Heidenhain[6]) über die Kloake der Tritonen wurde dasselbe nicht berücksichtigt.

---

1) l. c. S. 16.

2) l. c. S. 5.

3) J. J. Czermak, Beiträge zur Anatomie und Physiologie des schwarzen Salamanders. Med. Jahrb. d. österr. Staates. Bd. XLV. Wien 1843. S. 8 und v. Siebold l. c. S. 4.

4) C. Th. v. Siebold, Die Spermatozoen in den befruchteten Insekten-Weibchen. Müller's Archiv. 1837. S. 392.

5) l. c.

6) M. Heidenhain, Beiträge zur Kenntnis der Topographie und Histologie der Kloake und ihrer drüsigen Adnexa bei den einheimischen Tritonen. Arch. f. mikroskop. Anat. Bd. XXXV. Seite 173.

Digitized by Google

Der Nachweis des Receptaculum seminis steht bei allen von v. Siebold nicht untersuchten Urodelen noch aus.

Wir wissen auch nichts über die Enwickelung der Receptacula seminis und darüber, ob bei den männlichen Tieren homologe Bildungen vorhanden sind.

Es ist darum eine neue und auf alle Arten der Urodelen ausgedehnte Untersuchung der Kloaken und ihrer Anhangsgebilde durchaus notwendig und im hiesigen anatomischen Institut auch bereits begonnen worden.

Im vergangenen Sommer habe ich in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Alfred Stieda die Kloake und das Receptaculum seminis von Triton taeniatus einem genauen Studium unterworfen, in der Hoffnung, dass uns die seit den Beobachtungen von v. Siebold's so ausserordentlich vervollkommneten Untersuchungsmethoden neue Resultate erschliessen würden. Auf Grund der an diesem Objekte gewonnenen Erfahrungen sollen in nächster Zeit die Untersuchungen an den anderen Arten fortgesetzt werden.

Gestatten Sie mir, meine Herren, dass ich Ihnen über die Untersuchungen an Triton taeniatus, welche Herr Dr. A. Stieda in seiner Dissertation[1]) eingehend geschildert hat, hier kurz berichte.

Die Kloakenhöhle des weiblichen Streifenmolches stellt einen unpaarigen Spaltraum dar, der von einer Duplikatur der äusseren Haut, von den Kloakenlippen umfasst wird.

Durch eine von der oberen Wand herabhängende Falte wird der dorsale Abschnitt des Kloakenraumes in zwei symmetrische Hälften geteilt. Eine von der vorderen Kommissur des Kloakenspaltes aus nach hinten vorspringende Falte scheidet auch den vorderen Teil des ventralen Abschnittes des Kloakenraumes in zwei symmetrische Hälften. Der vordere Theil der Kloake zerfällt demnach in einen dorsalen paarigen, einen mittleren unpaarigen und einen ventralen paarigen Abschnitt. Der hintere Teil der Kloake ist nur in seinem dorsalen Abschnitt unvollständig in zwei Hälften geschieden, im übrigen unpaarig.

Der vordere Bezirk des Kloakenraumes wird an der ventralen Seite von der vorderen Kommissur begrenzt, ist also ein allseitig geschlossenes Rohr; der hintere Bezirk stellt den nach unten offenen Kloakenspalt dar.

In die Kloakenhöhle münden von vorn her der Enddarm, die Eileiter und die Harnleiter ein.

Die Seitenwände der Kloakenhöhle sind von Rinnen durchfurcht, so dass sie eine unebene warzige Oberfläche haben.

Die Hauptmasse der Kloakenlippen wird von glatten Muskelfasern gebildet. Ihre laterale Wand ist von äusserer Haut bekleidet. Die untere Fläche ist durch warzenartige, von äusserer Haut überzogene Fortsätze ausgezeichnet. Die mediale Fläche wird in ihrem unteren Abschnitt von einer Fortsetzung der äusseren Haut bedeckt, die weiter nach oben zu ohne scharfe Grenze in die Kloakenschleimhaut übergeht.

Die äussere Haut der Tritonen besteht aus Epidermis, Corium und einem mehr oder weniger ausgebildeten subcutanen Bindegewebe.

Die Epidermis wird von einem gschichteten Epithel gebildet, dessen oberste platte kernlose Zellen zu einem homogenen Saum verschmolzen sind. Beim Uebergang in die Kloakenschleimhaut geht die regelmässige Schichtung des Epithels verloren und der homogene Saum an der Oberfläche verschwindet. Das Epithel der Kloakenschleimhaut besteht aus drei bis vier Lagen sehr unregelmässig geformter Zellen, zwischen denen sehr reichlich Becherzellen eingestreut sind.

Das Corium enthält an seiner oberen Grenze gegen die Epidermis hin eine ununterbrochene Schicht von sternförmigen Pigmentzellen. Im Bereich der Kloakenlippen fehlt eine solche Schicht fast vollkommen; nur hie und da findet sich eine vereinzelte Pigmentzelle. Die eigentliche Kloakenschleimhaut enthält an der Grenze von Epithel und Submucosa meistens einen zusammenhängenden Saum sternförmiger Pigmentzellen; an anderen Stellen bemerkt man nur vereinzelte Zellen oder vermisst sie auch ganz.

In dem subcutanen Bindegewebe sind zahlreiche grosse kugelige Schleimdrüsen eingebettet. Dieselben finden sich auch auf der ganzen lateralen Fläche der Kloakenlippen. An der unteren

---

1) A. Stieda, Ueber die Kloake und das Receptaculum seminis der weiblichen Tritonen. Inaug. Dissertation. Königsberg. 1891.

Digitized by Google

und medialen Fläche derselben ist das subcutane Gewebe nur spärlich vorhanden und die Schleimdrüsen fehlen vollkommen.

Die Muskelfasern, welche die eigentliche Grundlage der Kloakenlippen bilden, verlaufen in der Hauptsache konzentrisch um die Kloakenöffnung herum. An der Grenze gegen die äussere Haut und die Kloakenschleimhaut ordnen sie sich zu Lagen, welche parallel der Oberfläche liegen. Vorne setzen sie sich als Ringmuskel auf Darm und Eileiter fort. Auch die dorsale Fläche des Kloakenraumes ist vom Muskelgewebe bedeckt. Hinten nimmt dasselbe den ganzen Raum bis zur Wirbelsäule und zur ventralen Sahwanzmuskulatur ein, in dem vorderen Abschnitt ist die Muskelschicht auf die Hälfte ihrer Dicke reduziert, dadurch dass sich die Nieren zwischen sie und die Wirbelsäule einschieben.

Bei den männlichen Tritonen sind die Kloakenlippen und die dorsale Wand der Kloakenhöhle von Drüsen vollständig durchsetzt. Diese Drüsen sind besonders stark während der Brunstzeit entfaltet und wölben alsdann die Kloakenlippen mächtig hervor. Diese Drüsen liefern im wesentlichen wohl die Sekrete, welche die Spermatozoenbündel umhüllen und so die Spermatophoren darstellen.

Den weiblichen Tritonen fehlen diese Drüsen vollkommen und darauf beruht es, dass bei ihnen die Kloakenlippen niemals so stark hervortreten wie bei den Männchen.

An Stelle der Drüsen enthält die muskulöse Kloakenwand der weiblichen Tritonen aber eine Anzahl von Schläuchen, das von v. Siebold entdeckte Receptaculum seminis.

Die Schläuche waren bei allen untersuchten Exemplaren mit Spermatozoen gefüllt.

Die Zahl der Schläuche wurde in einem Falle durch Rekonstruktion aus einer Schnittreihe bestimmt. Es waren jederseits 15 Schläuche vorhanden. In allen übrigen Fällen ergab die Schätzung eine annähernd gleiche Zahl.

Die Schläuche münden mit ihren stark verengten unteren (ventralen) Enden in die Kloakenhöhle ein, steigen innerhalb der Muscularis der Kloake wesentlich in dorsaler Richtung empor, um in verschiedener Höhe blind zu endigen.

Ein Teil der Schläuche liegt in der dorsalen Wand der Kloake, ein anderer Teil in den Seitenwänden derselben. Nur zwei Schläuche, in denen niemals Spermatozoen gefunden wurden, lagen in der hinteren Kloakenwand und münden auch daselbst.

Alle übrigen Schläuche senken sich in die Seitenwand des Kloakenraumes ein, sowohl im Grunde der Furchen als auch auf der Höhe der zwischen ihnen gelegenen Leisten und Papillen.

Die Mündungen der Schläuche liegen nicht regellos, sondern in drei Gruppen vereint. Im vorderen und hinteren Abschnitt der Kloake liegt je eine Gruppe von Mündungen in der dorsalen Hälfte der Kloakenwand; die mittlere Gruppe liegt tiefer, dem unteren Rande der Kloakenhöhle mehr genähert.

Die Schläuche verlaufen von ihrer Ausmündungsstelle aus fast alle zunächst eine Strecke lateralwärts, um dann in eine dorsale Richtung umzubiegen. Sie steigen entweder genau senkrecht empor oder wenden sich ein wenig nach vorn. Einzelne Schläuche schlängeln sich beim Aufsteigen, andere verlaufen gestreckt.

Die Länge der Schläuche schwankt zwischen 165 und 900 $\mu$. Die Weite nimmt entweder von dem unteren Ende an allmählich zu, so dass die Schläuche ein kolbenförmiges Aussehen bekommen, oder sie erweitern sich plötzlich und bleiben dann bis zum blinden oberen Ende gleich weit.

An der Wand der Schläuche lassen sich eine Muskelschicht, eine Pigmentschicht, eine Bindegewebsschicht und das Epithel unterscheiden.

Die glatten Muskelfasern sind circulär um die Schläuche herum angeordnet; sie stellen aber keine lückenlose Schicht dar. Die Pigmentschicht ist ebenfalls nicht kontinuierlich. An einzelnen Schläuchen fehlt sie ganz, an anderen umhüllt sie nur beschränkte Abschnitte derselben. Die Pigmentzellen sind meistens verästelte Gebilde, hin und wieder finden sich aber auch spindelförmige mit Pigment gefüllte Bindegewebszellen. Die Bindegewebsschicht besteht aus einer einzigen Lage spindelförmiger Zellen, welche circulär um die Schläuche gelagert sind.

Das Epithel ist einschichtig. Die Zellen sind im allgemeinen nach der üblichen Bezeichnung kubische, d. h. flache vierseitige Pyramiden. Das Protoplasma der Zellen ist nicht granuliert, hell und durchsichtig und wird durch Karmin gar nicht gefärbt. Die grossen ovoiden Kerne färben sich in Karmin lebhaft. Sie enthalten einige grössere und viele kleine Kernkörperchen. An der Mündungsstelle der Schläuche in die Kloakenhöhle geht das Epithel der Schläuche durch zahlreiche Uebergangsformen in das geschichtete Epithel der Kloakenschleimhaut über.



Digitized by Google

Das Epithel der Schläuche hat nichts von dem Aussehen secernirender Drüsenzellen. Es ist demnach unrichtig, die Schläuche als Drüsen zu bezeichnen, wie das vielfach geschehen ist.

Da die Schläuche stets von Spermatozoen erfüllt gefunden wurden, so ist die von v. Siebold gegebene Deutung derselben als Receptacula seminis wohl zweifellos die richtige.

Der Bau der Kloake der weiblichen Tritonen ist, wie aus diesen Untersuchungen hervorgeht, durchaus geeignet, um die Befruchtung in der Weise zustande kommen zu lassen, wie es die neueren Beobachter angegeben haben. Die warzigen Fortsätze an dem freien Rande der Kloakenlippen sind aller Wahrscheinlichkeit nach als Tastorgane anzusehen; ihre rauhe Oberfläche begünstigt unzweifelhaft das Festhalten der Spermatophoren. Die Anordnung der Muskulatur in den Kloakenlippen ermöglicht sicherlich das Herausdrücken des Samens aus den Spermatophoren. Und sind die Spermatozoen erst in die Kloakenhöhle hineingelangt, so werden sie mit Leichtigkeit durch ihre eigenen Bewegungen in die Schläuche des Receptaculum seminis gelangen, wo sie wohlbewahrt verharren können, bis sie in Thätigkeit treten.

---

Der Vorsitzende teilte ferner mit, dass die Provinzialvertretung für das laufende Verwaltungsjahr eine Beihilfe von 8000 Mark der Gesellschaft wiederum bewilligt hat. Indem er den Dank der Gesellschaft auch an dieser Stelle zum Ausdruck bringt, hebt er hervor, dass diese Beihilfe insofern einen hohen idealen Wert besitze, als sie zeige, wie die Arbeiten der Gesellschaft nicht nur für die wissenschaftliche Welt des Auslandes, sondern auch für die Bewohner der Provinz von Interesse sind.

Sodann zeigte derselbe an, dass der Bibliothekar der Gesellschaft, Herr Professor Dr. O. Langendorff, einem ehrenvollen Ruf nach Rostock folgend, uns verlässt. Für die in der Gesellschaft entwickelte Thätigkeit spricht er dem Scheidenden Dank aus und fügt daran gute Wünsche für ferneres Wohlergehen.

---

Herr Professor Dr. Jentzsch zeigte und erläuterte sodann zwei Stücke, welche die Wirkung von Dynamit auf eiserne Bohrröhren in besonders interessanter Weise zeigten. Beide Stücke sind durch Herrn Bohrunternehmer Bieske dem Provinzialmuseum geschenkt worden.

---

Hierauf erstattete Herr Professor Dr. Jentzsch den Bericht über die Verwaltung und Vermehrung der archäologischen Sammlungen des Provinzialmuseums in den Jahren 1890 und 1891.

Die langwierige Krankheit und der Tod Dr. O. Tischlers*) waren ein schwerer Schlag für die Sammlung. Da nach Tischlers Tod, welchen die gesamte wissenschaftliche Welt betrauert, ein ähnlicher Kenner der prähistorischen Wissenschaft nicht mehr in Ostpreussen vorhanden ist, konnte es nicht zweifelhaft sein, dass Verfasser, welcher 1875 seitens der Gesellschaft unter besonderer Betonung seiner früheren prähistorischen Arbeiten hierher berufen wurde, und seitdem, dem Verewigten durch Freundschaft und regsten Verkehr nahestehend, speziell die geologische Abteilung des Provinzialmuseums, sowie die beiden Abteilungen gemeinsamen Geschäfte geleitet hatte, von nun ab beide Abteilungen als Ganzes zu verwalten habe. Archäologen von Fach wird derselbe gern die einzelnen Fundstücke für ihre Spezialstudien zugänglich machen, und alle Freunde der heimischen Altertumskunde sind herzlich willkommen als Mitarbeiter im Sammeln, Graben und Vergleichen. Es ist selbstverständlich, dass unsere archäologischen Sammlungen nicht nur erhalten, sondern auch fortentwickelt werden in den Bahnen, welche ihnen Tischler und seine Vorgänger vorgezeichnet

---

*) Vergl. Lindemann, Gedächtnisrede. Schriften der Physikal.-ök. Ges., XXXII, S. 1—14, mit Bild, gestochen von Mauer. — Eduard Krause, Lebensbild in der Zeitschrift „Ausland", 1891, No. 51 (7 Seiten, mit Bild). — Ranke u. Hirschfeld, Correspondenzblatt d. deutschen Gesellsch. für Anthropologie. 1891, No. 8, S. 57—60. — Mitteilgn. Anthropolog. Gesellschaft. Wien. XXXI. Bd. 1891. S. [59].

Digitized by Google

haben. Darin liegt gerade der Hauptwert grosser öffentlicher Museen, wie des unsern, dass ihr Bestand und ihr Charakter nicht auf zwei Augen beruht, wie bei Privatsammlungen. Es ist die erste Pflicht jedes Museumsdirektors, das zu erhalten und fortzuentwickeln, was darin an brauchbarem Inhalt geschaffen ist! Die Prähistorie steht vermittelnd zwischen den historischen und den Naturwissenschaften. In den Ergebnissen sich der Geschichte anschliessend, ist ihre Methode eine naturwissenschaftliche, im wesentlichen geologische. So ist auch in unserer Provinz der Aufschwung der prähistorischen Forschung innig verknüpft mit Namen von naturwissenschaftlichem Klang. Der Medizinalassessor Dr. Hensche und der Professor der Physiologie v. Wittich waren die Bahnbrecher, welche durch ihre Ausgrabungen in den sechziger Jahren die Aufmerksamkeit unserer Naturforscher auf Prähistorie lenkten; mit planmässigen Forschungen folgten Dr. Dewitz, welcher vor zwei Jahren als Kustos am Museum für Naturkunde zu Berlin verstarb, und Dr. Paul Schiefferdecker, welcher als Professor der Anatomie in Bonn wirkt. Dr. G. Berendt kam und enthüllte gelegentlich seiner geologischen Kartenaufnahmen einen ungeahnten Reichtum von Altertümern in unserer Provinz; er sammelte, grub planmässig aus und beschrieb musterhaft und mit Abbildungen seine Funde. Man braucht nur an die Gesichtsurnen, die Gräberfelder und die Küchenabfälle der Steinzeit zu erinnern, um die Bedeutung dieses Mannes für die heimische Prähistorie zu kennzeichnen. In den bearbeiteten Bernsteinvorkommnissen aus der jüngeren Steinzeit von Schwarzort erkannte er unmittelbare Beziehungen zu geologischen Vorgängen und in dem eben erst in Thüringen aufgestellten Schnurornament eine Leitform, welche er ganz nach Art geologischer Leitformen zur Altersbestimmung prähistorischer Funde verwandte. Auch die jüngeren Geologen, insbesondere Dr. Klebs und Dr. Schröder, haben wichtige Altertumsfunde gemacht, und auch Redner hat gelegentlich seiner geologischen Aufnahmen einzelne archäologische Beiträge zu liefern vermocht. Vor allem aber war Tischler, der anerkannt erste Prähistoriker Ostpreussens, durchaus Naturforscher, vorbereitet für seine Arbeiten durch Mathematik und Physik, Mineralogie und Geologie.

Wie in Ostpreussen, so anderwärts: Seit Jahrhunderten waren Altertümer als Merkwürdigkeiten von Einzelnen gesammelt worden. Der ungeheure Aufschwung an Volkstümlichkeit und die dadurch bedingte Massenhaftigkeit der Funde, wie die Planmässigkeit und Vertiefung der Forschung datieren von der Aufstellung einer naturwissenschaftlichen Frage, welche durch das Bekanntwerden der Darwinschen Theorie gefordert wurde, nämlich der nach den Vorfahren des heutigen Menschengeschlechts. Man entsann sich plötzlich, dass in den Mooren und Kjökkenmöddingern Dänemarks, den Knochenhöhlen Belgiens und den Grandlagern Nordfrankreichs Spuren des Menschen neben denen ausgestorbener oder örtlich verschwundener Pflanzen und Tiere gefunden waren. Man suchte und fand Aehnliches an vielen Stellen.

Auf der Pariser Weltausstellung 1867 führte man die Beweisstücke der erstaunten Mitwelt in einer besonderen „Galerie der Geschichte der Arbeit“ vor. Gleichzeitig tagte dort ein Kongress für Anthropologie und vorhistorische Archäologie; Professor Carl Vogt in Genf, der berühmte zoologische und geologische Schriftsteller, durchzog die Grossstädte Mitteleuropas mit einem Cyklus von sechs Vorlesungen über Anthropologie, welche von ungezählten Tausenden gehört wurden und einen Sturm des Beifalls wie der Entrüstung entfesselten. Naturforscher gründeten 1866 das Archiv für Anthropologie und 1870 die deutsche Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, welche mit ihrem Führer Virchow der unbestrittene Kern und Mittelpunkt aller prähistorischen Forschung in Deutschland geworden ist.*)

In der That kann die Methode der prähistorischen Forschung nur eine naturwissenschaftliche sein. Wie in der Geologie müssen wir lediglich auf Grund der Befunde Leitformen erspähen, welche unter gewissen Verhältnissen in weiter Verbreitung immer wiederkehren; wir müssen nach dem öfter wiederholten Zusammenvorkommen gewisse Formen als gleichalterig erkennen, bei anderen, für welche wiederholt ein Nebeneinander oder Uebereinander in gleicher Reihenfolge beobachtet wurde, eine zeitliche Verschiedenheit ableiten; aus den Gliedern zahlreicher kurzer und lückenhafter Reihen die Lücken ergänzend, eine immer längere und vollständigere Reihe aufbauen. Haben wir so ein

*) Anmeldungen zum Beitritt zur deutschen anthropologischen Gesellschaft, welche gegen den sehr mässigen Beitrag von 3 Mark jährlich 12 zum Teil illustrierte Nummern ihres „Korrespondenzblattes“ liefert, werden vom Vortragenden sowie im Provinzialmuseum entgegengenommen. Die Gesellschaft hat gegen 1700 Mitglieder.



Digitized by Google

relatives Zeitmaass in der Kette der Leitformen gewonnen, so werden wir versuchen, durch die Verknüpfung der jüngeren Glieder mit historisch beglaubigten Thatsachen dasselbe möglichst zu einem absoluten umzuwandeln, die älteren Glieder aber mit bestimmten geologischen Epochen in feste Beziehungen zu setzen. Wie in der Geologie sehen wir auch in der Prähistorie langlebige und kurzlebige Arten, selbständige und mimetische Formen; wir sehen gewisse Typen in der Provinz sich entwickeln oder fortbilden, und nach Art der Ammoniten jedes ihrer Stadien für gewisse kurze Zeiträume bezeichnend; wir sehen andere, die sich anderwärts allmählich entwickelt haben, wie Fremdlinge in ganzer Vollkommenheit auf dem Platze erscheinen, um in kürzester Zeit eine frühere Kultur zu verdrängen. So erkennen wir für gleiche Epochen in verschiedenen Ländern in der verschiedenen Facies der Kulturreste die ehemaligen Grenzen der Völker, die Transgressionen der letzteren und die örtlichen Lücken der Entwickelung.

Die Feststellung der Leitformen und die Chronologie der Kulturschichten sind mithin die ersten und grundlegenden Aufgaben der Prähistorie. Aber sie sind nicht das Ziel. Wie in der Zoologie, Botanik und Paläontologie die Unterscheidung und Benennung der Spezies, in der Geologie die Erkennung der Leitformen und die speziellste Gliederung der Schichten nur die notwendige Vorstufe für höhere und allgemeinere, schliesslich zu Gesetzen führende Aufgaben bilden, so hat auch die Prähistorie höhere und weitere Aufgaben, als die Ermittelung einer dürren Chronologie und ihrer Leitformen; aber die Wissenschaft der Prähistorie ist so jung, dass sie noch eine geraume Zeit an diesen Schulaufgaben zu thun haben wird. —

In der Verwaltung unserer Sammlung während der zwei Berichtsjahre bildete den Glanzpunkt der Besuch derselben durch zahlreiche Mitglieder der deutschen anthropologischen Gesellschaft im August 1891.*) Es ist über diesen Besuch, wie über die hohe Anerkennung, welche unser Museum bei dieser Gelegenheit fand, bereits von anderer Seite berichtet worden.**) Ich kann es mir indes nicht versagen, an dieser Stelle wenigstens einen Teil derjenigen Worte abzudrucken, mit welchen der Meister der deutschen Prähistorie Virchow den unvergesslichen bisherigen Leiter unserer anthropologischen Sammlung in der ersten Sitzung der 22. allgemeinen Versammlung der deutschen Gesellschaft f. Anthropologie gefeiert hat: „So ist auch hier im alten Preussen der erste Anstoss zu genaueren Untersuchungen durch einen Geologen gegeben worden, durch den noch lebenden, verdienstvollen Landesgeologen Herrn Berendt, und dann haben zwei Männer, die ursprünglich der rein naturwissenschaftlichen Richtung angehörten, Tischler und Lissauer, die Arbeit in die Hand genommen. Von da an ist es vorwärts gegangen, und wenn man noch zweifelhaft sein kann, ob die Teilnahme der naturwissenschaftlichen Richtung eine einschneidende Bedeutung gehabt habe, dann kann man kein besseres Beispiel wählen, als indem man sagt: Seht, was aus der preussischen Archäologie geworden ist, seitdem Tischler und Lissauer in ihr gearbeitet haben! In der That, es ist kein Vergleich möglich. Aus dem Wust von unverbundenen Einzelheiten hat sich ein Bild der Vorgeschichte des Landes entwickelt, welches, wenn auch begreiflicher Weise in seinen Einzelheiten noch vielfach defekt, doch in seinen Hauptzügen erkennbar uns entgegentritt, so dass man gegenwärtig die preussischen Funde, wenn auch nicht auf's Jahr, datieren kann. Es ist nicht viel gefunden worden, von dem man nicht die Epoche angeben könnte, in der ihm im allgemeinen die Stellung zuzuweisen ist,

---

*) Genannt seien Fräulein J. Mestorf, Museumsdirektor aus Kiel und die Herren Stadtbibliothekar Dr. Baier-Stralsund, Sanitätsrat Dr. Bartels-Berlin, Dr. med. Ehrenreich-Berlin, Dr. Ad. Grossmann-Berlin, Rechtsanwalt Kleinschmidt-Insterburg; Eduard Krause, Konservator am Königl. Museum f. Völkerkunde in Berlin, Rentner Künne-Charlottenburg, Adolf Meyer-Berlin, Professor Dr. Montelius-Stockholm, Dr. Olshausen-Berlin, Professor Dr. Johannes Ranke-München, Professor Dr. Salin-Stockholm, Professor Dr. von der Steinen-Marburg, Konservator Stubenrauch-Stettin; Szombathy, Kustos am Hofmuseum in Wien, Treichel-Hochpalleschken, Professor Dr. Hans Virchow-Berlin, Geheimrat Professor Dr. Rudolf Virchow-Berlin, Museumsdirektor Dr. Voss-Berlin, Geheimrat Professor Dr. Waldeyer-Berlin und Oberlehrer Dr. Weismann-München; ausserdem besuchten uns der bekannte Prähistoriker Major Freiherr von Bönigk-Samter, der Kustos des Märkischen Provinzialmuseums in Berlin Herr Buchholtz und der Assistent am Museum für Völkerkunde zu Berlin Herr Dr. Götze.

**) Vergl. u. a.: Virchow, Correspondenzbl. d. d. Gesellsch. f. Anthropol. 1891. No. 9. S. 70. 71. — v. Gossler, Lissauer, Ranke, daselbst S. 82. 84. 90. 97. — Virchow, Verhandl. d. Berliner Gesellsch. f. Anthropologie. 1891. S. (746) bis (764). — Lindemann, Sitzungsber. P.-Ö. G. 1889. S. 38—41.

Digitized by Google

welche es in der Kultur einnimmt. Das ist die grosse und wesentliche Veränderung." „Hier an dieser Stelle habe ich auszusprechen, dass wir einen schwereren Verlust, wie den von Tischler, in Deutschland augenblicklich nicht haben konnten. Wir besitzen in der That keinen zweiten Mann, der ein so vollständiges Wissen über die Gesamtheit der bis jetzt vorliegenden prähistorischen Funde besitzt, wie Tischler es in sich vereinigte. Obwohl er ausgegangen war von den Funden seiner Heimatprovinz und ursprünglich in einem ziemlich engen Rahmen gearbeitet hatte, so hat er doch im Laufe der Jahre auf zahlreichen und sehr ausgedehnten Reisen fast alle Sammlungen Europa's, auch die kleinen Privatsammlungen, gemustert, und nicht bloss, wie wir anderen das thun, die wir die Sachen ansehen und Notizen machen, immerhin doch nur dies oder jenes festhalten, sondern er hat jede Sammlung so studiert, wie wenn Jemand in einem unbekannten Lande eine Reise macht und ein Tagebuch führt und dasselbe mit Zeichnungen und Beschreibungen füllt. Seine Tagebücher werden auf lange hinaus ein wertvoller Besitz der Königsberger physikalisch-ökonomischen Gesellschaft sein, in deren Eigentum dieselben übergegangen sind. Tischler hatte ausserdem eine so genaue Uebersicht der gesamten Literatur, nicht blos der spezifisch prähistorischen, sondern auch aller einschlägigen Werke, welche die Technik und die methodische Herstellung des Gerätes und Schmuckes, der Metall- und Thonsachen betrafen, dass, wenn irgend einer von uns auf Gebiete stiess, in denen er fremd war, wo der Faden fehlte, wir gewohnt waren, an Tischler zu schreiben: Wie steht das? wo sind die Parallelstücke? wo findet man die Litteratur? und man bekam nicht blos einen Brief, sondern eine Abhandlung zurück, in der er in bereitwilliger und freundlicher Art seine Angaben zusammenfasste. Für Preussen hat Tischler sich das ausserordentliche Verdienst erworben, dass es ihm gelungen ist, durch genaue Untersuchungen der preussischen Gräberfelder die Chronologie, das Aufeinanderfolgen der verschiedenen Epochen ungefähr seit dem 4. bis 5. Jahrhundert vor Christus bis zur Völkerwanderung mit einer Evidenz festzustellen, wie es gegenwärtig in unserem Vaterlande nirgendwo in solcher Bestimmtheit möglich war. Er war allerdings begünstigt durch die Einrichtung der Gräberfelder; er hatte in der Sammlung der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft in Königsberg grosse Reihen von charakteristischen Objekten zusammengestellt. Deren Studium hatten wir uns vorgenommen; handelte es sich doch um eine Sammlung, die für die zeitliche Bestimmung dieser Entwicklungsperiode sichere Anhaltspunkte gewährt und denen im Augenblicke nichts gleich steht. Denn auch die Danziger Sammlungen, so trefflich sie geordnet sind, lassen sich in Bezug auf die Reichhaltigkeit des Inhaltes nicht vergleichen mit dem, was in Königsberg zusammengebracht ist. Und so kann ich sagen, es war wirklich einer der schmerzlichsten Tage für uns, als die Nachricht eintraf, dass, für ihn selbst gänzlich unerwartet, ein plötzlicher Tod den trefflichen Forscher betroffen habe". „Erst Tischler hat jene anhaltende und in vollstem Masse sachverständige Thätigkeit entwickelt, welche die ostpreussische Archäologie zu einer wahren Musterschöpfung gemacht hat. Darum Ehre und unvergänglicher Ruhm seinem Andenken."

Für die Museums-Verwaltung fragt es sich nun, in welcher Weise sollen Tischler's Arbeiten fortgesetzt werden? Hirschfeld-Ranke's Vorschlag, Tischler's kleinere Arbeiten als Gesamtband neu zu drucken, beabsichtigen wir nicht auszuführen; wir glauben vielmehr der Sache und dem Andenken Tischler's mehr zu nützen, wenn wir dessen noch ungedruckten Nachlass — soweit irgend möglich — herausgeben, womit wir im nächsten Jahre den Anfang zu machen gedenken. Des weiteren werden wir es als unsere Aufgabe betrachten, den Schatz von Notizen, Auszügen, Zeichnungen u. s. w., welche — an sich nicht zur Publikation bestimmt — die Grundlage der wichtigen vergleichenden Studien des Entschlafenen bildeten, auch fernerhin nutzbar zu machen; endlich wollen wir die in unserem Museum liegenden, sicher bestimmten Objekte nach Massgabe der Mittel nach und nach abbilden. Es soll dies teils in besonderen Abhandlungen, teils durch gelegentlich in unsere Museumsberichte einzuflechtende, an neue Funde anknüpfende Mitteilungen über ältere Funde geschehen, da ich annehme, dass die Prähistorie vorläufig mehr Gewicht auf die Publikation der durch Tischler bestimmten Stücke, als auf unsere eigenen neueren Ausgrabungen legen muss.

Zur wissenschaftlichen Bearbeitung wurden Stücke des Museums (oder deren Zeichnung) den Herren Dr. Olshausen in Berlin, Geheimrat Grempler in Breslau und Professor Bezzenberger hierselbst zeitweise überlassen. Wissenschaftliche oder praktische Mitteilungen konnte das Museum im letzten Jahre den Museen in Darmstadt, Graudenz und Stuttgart senden, während im vorhergehenden Jahre Dr. Tischler trotz schwerer Krankheit noch nach Berlin, Bern, Zürich u. a. O. zahlreiche Auskünfte erteilen konnte.

Digitized by Google

Die Katalogisierung der Altertümer hat Tischler bis zur No. 11308, der Vortragende bis zur No. 12254 geführt, der Katalog der Schädel zeigt die No. 2109.

Ausgrabungen wurden durch den Kastellan Kretschmann zu Alleinen, Corben, Rantau, Schlakalken und Tenkieten, durch diesen gemeinsam mit Professor Lindemann zu Eisliethen und Radnicken — sämtlich im Samland — sowie durch Dr. Schröder zu Labenssowen im Rösseler Kreise ausgeführt, wodurch viele wertvolle Stücke und manche wichtige neue Aufschlüsse gewonnen wurden.

Ausserdem wurden 149 ostpreussische Altertümer, grösstenteils aus dem Samlande stammend, aus dem Nachlass des Freiherrn v. Printz angekauft, mit Beihilfe Dr. Tischlers. Es sind zumeist ansehnliche Stücke, welche den verschiedensten Abschnitten der Stein-, Bronze- und Eisenzeit angehören.

An Geschenken ist vor allem hervorzuheben der wissenschaftliche Nachlass Tischlers an Handschriften, Zeichnungen, Photographieen, anthropologischen und sonstigen Büchern, durch welchen unsere ferneren Arbeiten in hohem Masse gefördert werden müssen. Redner hat über das hochherzige Geschenk des Herrn Rittergutsbesitzers Oskar Tischler-Losgehnen bereits früher Mitteilungen gemacht.*) Ferner schenkte Herr Professor von Fellenberg in Bern Proben antiker Gläser, deren von Fellenberg sen. ausgeführte Analysen im Band XXXIII unserer Schriften erschienen sind.

Im übrigen kamen hinzu aus der Neolithischen Periode: als Geschenk des Herrn Rittergutsbesitzer Strüwy-Wokellen ein grosser Knochenmeissel und durch Ankauf eine dreikantige Knochen-Lanzenspitze von Rantau; durch die Herren Dr. Sommerfeld und Kandidat Giere, sowie durch Ankäufe Feuersteinäxte aus der Brandenburger Heide und von Pobethen, sowie Steinhämmer von Plinken und aus der Brandenburger Heide, und ein von zwei Seiten angebohrter Steinhammer von Haarszen, Kreis Angerburg, als Geschenk eines Gymnasiasten; endlich durch Herrn Zander von der kurischen Nehrung eine Speerspitze, 8 Pfeilspitzen, vier Messer und mehrere Abfallscherben von Feuerstein, eine Axt, zwei Steinhämmer, wovon einer zerbrochen (ausserdem Urnenscherben und sonstige Altertümer aus verschiedenen Zeitaltern).

Die Feuerstein-Speerspitze von 111 mm Länge, ein wahres Prachtstück, reiht sich unserer nun 344 Stück umfassenden Sammlung von Pfeilspitzen der Kurischen Nehrung in würdigster Weise an. (Abb. 1.)

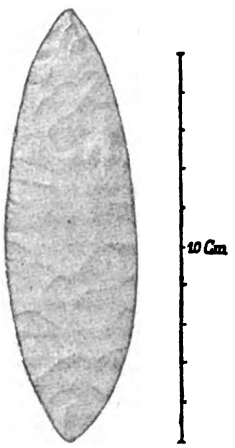



Abbildung 1.
Feuerstein-Speerspitze von der Kurischen Nehrung.

Ueber unsern bisherigen Bestand an geschliffenen Steinwerkzeugen ist zu erwähnen, dass No. 2257 von Pr. Eylau deutlich Nachahmung von Gussformen zeigt, mithin erst in der Bronzezeit hergestellt sein kann.**)

Für die Würdigung des in den neolithischen Gefässen unseres Museums so reichlich vertretenen Schnur-Ornaments ist eine Arbeit von Götze***) wichtig, in welcher dassselbe ostwärts bis zum Ladogasee und zum Gouvernement Perm, westwärts bis zu den Niederlanden, England, West- und Südfrankreich, südwärts bis Norditalien und Aegypten, nordwärts bis Dänemark verfolgt wird, während es — wie Tischler schon 1888 bemerkte — in Schweden und Norwegen zu fehlen scheint. Es ist bezeichnend für jüngste Steinzeit, bezw. Kupferzeit, kommt indess vereinzelt noch mit Bronze zusammen vor.

Aus der älteren Bronzezeit, und zwar aus der Periode von Pile-Leubingen schenkte uns Herr Dr. J. Dewitz in Berlin einen Bronze-Randcelt aus Masuren (Taf. IV, Abb. 2) nebst mehreren jüngeren Altertümern, welche der Sammlung seines Bruders, des Kustos Dr. H. Dewitz angehört haben. Im Gegensatz zu der von Tischler†) früher abgebildeten specifisch ostpreussischen Form der Randcelte mit halbkreisförmiger Schneide entspricht der vorliegende einem weit verbreiteten Typus. Er ist 135 mm lang und wiegt 342 Gramm.

Derselben Zeit dürfte wohl ein Bronzedolch (Abb. 3) von Kraftshagen, Kreis Friedland,

---

*) Sitzungsber. P.-Ö. G. 1891. S. 63—64.

**) Vergl. Götze in Verhandl. Berliner Gesellsch. f. Anthropol. 1892. S. (177)—(178).

***) Die Gefässformen und Ornamente der neolitischen schnurverzierten Keramik im Flussgebiete der Saale. Jena 1891. 8°. S. 64—69.

†) Sitzungsber. P.-Ö. G. 1888. S. 7. Fig. 1.

Digitized by Google

angehören, welchen Herr Gutspächter Strehl schenkte; ein ganz gleich gestalteter ist mir indess aus der Litteratur nicht bekannt.

Unser Bronze-Keulenkopf von Warnicken No. 3935*) ist von Olshausen**) abgebildet, kurz beschrieben und mit analogen Funden verglichen worden. Vermutlich gehört er darnach der ältesten Bronzezeit an.

Aus der Periode von Peccatel sind mit der Printz'schen Sammlung, aus welcher später gelegentlich Einzelnes abgebildet werden soll, wiederum zwei Axthämmer (wie Abb. 4) hinzugekommen. Wichtiger ist dasjenige, was sich über die dieser Periode angehörenden Gräber von Rantau und Alknicken auf Grund der jüngsten Litteratur Neues sagen lässt. Wenn Virchow sagt***): „Sämtliche Gräber der Bronzezeit in Ostpreussen gehören der Zeit des Leichenbrands an", so übersieht er, dass Tischler für die Hügel von Rantau-Alknicken das Gegenteil nachgewiesen hat.†)

Besonders wichtig ist nun die Beschreibung eines überraschend ähnlich ausgestatteten Grabes von Warszenko, Kreis Carthaus durch Lissauer††), weil auf Grund derselben die Gleichartigkeit der Peccatel-Kultur für Ost- und Westpreussen und der vorzügliche Leitcharakter unserer Rantauer Bronzen nachgewiesen werden kann, weshalb auf dieselben hier näher eingegangen werden soll.

Leider verwechselt Lissauer (S. 9 und Taf. II. Fig. 2. 7.) die von Tischler gebrauchten Ausdrücke „Säbelnadel" und „Oesennadel" in einer Weise, welche geeignet ist, Verwirrung herbeizuführen und die Altersbestimmung zu trüben, zumal da Lissauer die Verbreitung dieser Nadeln genau nach Tischlers Angaben abdruckt. Ueber die wahre Bedeutung obiger Namen ist folgendes zu bemerken:

Nach den im Provinzialmuseum aufbewahrten Notizen Tischlers werden als „Säbelförmige Nadeln" bezeichnet:

1. Die durch A. Rzehak in Mitth. Anthropol. Ges. Wien. IX. Bd. No. 7—8. S. 212. Tafel II. Fig. 7. 8. beschriebenen und abgebildeten Bronzenadeln aus Skelettgräbern von Mönitz in Mähren;
2. Eine dort citierte „ähnliche" Nadel von Müglitz.

Desgl. als Säbelnadeln

3. eine mit einer Bernsteinperle und einem unverzierten Armring in einem Skelettgrab zu Čečovice in Böhmen gefundene Nadel;
4. eine mit 2 andern Nadeln, 2 Dolchen, 1 Celt, Armring und gerippter Armschiene in einem Skelettgrab zu Lovosic gefundene. (Pamatky arch. Prag. XIII. Taf. II. Fig. 26. 27.)
5. einer mit Oesenringen aus Doppeldraht in Reihengräbern (řadove hroly) zu Unetic in Böhmen gefundene (Pamatky arch. Prag.) XI. S. 35 ff. Taf. XVI. Fig. 12.
6. zwei goldene aus dem bekannten typischen Grabe von Leubingen, im Provinzialmuseum zu Halle befindlich.
7. Drei mit einem Bronze-Armring „ganz à la Pile" in einem Hügel bei Thierschneck gefundene, im Museum zu Jena.

Olshausen hat, unter Berufung auf Tischler, den Namen Säbelnadeln auf die Leubinger angewandt, eine derselben abgebildet und [Verh. Berliner Gesellsch. 1886. S. (469)—(470) und (487)—(488)] nach Jelinek noch weitere böhmische Funde citiert (Pamatky arch. Prag. XI. Taf. XIV. Fig. 21. 22. 26. 27.]

Später citiert Tischler [Sitzungsber. P. Ö. G. 1888. S. 6.] die gleichen Abbildungen, sowie eine auf dem Hradîste zu Rivnac gefundene Säbelnadel. Alle diese Bilder passen auf Olshausens Artbeschreibung: „Die Säbelnadeln haben einen runden, nahe der meist stumpfen Spitze absichtlich

*) Tischler, Sitzungsber. P.-Ö. G. 1889. S. 25.

**) Verhandl. Berl. Gesellsch. f. Anthropol. 1891. S. (849)—(850).

***) Daselbst 1891. S. (760).

†) Anmerkung während des Druckes: Dies erkennt auch Olshausen an: Daselbst 1892. S. (150)—(152).

††) Altertümer der Bronzezeit in Westpreussen. Danzig 1891. 4°. S. 8—9. Taf. II. Fig. 1—9.

Digitized by Google

etwas gebogenen Schaft und an ihrem oberen Ende irgend eine ösen- oder ringartige Vorrichtung. Es sitzt nämlich ein Ring entweder direkt auf dem Schaft oder durch Vermittelung eines Stieles auf einem umgekehrt konischen Knopf, oder auch dieser Knopf trägt unmittelbar eine kleine Oese, oder endlich das obere Stück des Schafts selbst ist zu einem Ohr umgebogen."

Ueberall gehört die Säbelnadel der ältesten Bronzezeit (Periode von Pile-Leubingen) an. Das was Lissauer irrtümlich als Säbelnadel abbildet, ist dagegen die „Oesennadel mit gebogenem Halse", wie Tischler ein Stück von Alknicken unter No. 7417 eigenhändig in unserem Katalog bezeichnet hat. Wir bilden ein ganz gleiches, noch etwas besser erhaltenes Stück No. 7356 aus dem centralen Grabe des Hügels III von Rantau ab. (Abb. 5.)

Ueber die zusammengehörigen Hügel der Peccatel-Periode von Rantau und Alknicken hat Tischler in Sitzungsber. P.-Ö. G. 1887 S. 11—14; 1888 S. 7—8. 25; 1890 S. 19—21 vorläufige Mittheilungen gegeben, in denen der kürzere Ausdruck „Oesen-Nadel" gebraucht wird für „Nadel mit gebogenem Halse, seitlicher Oese und umgekehrt kegelförmigem Kopfe." Unter dieser Definition fasst Tischler eine in der äusseren Erscheinung formenreiche Reihe zusammen. Den samländischen Nadeln am ähnlichsten sind Nadeln von Polkwitz in Schlesien (Museum Breslau 2767. Undset, Eisen in Nordeuropa. Taf. X. Fig. 11), Billendorf, Kreis Sorau (Märk. Mus.), Kauritz in Böhmen (Mus. Wien, T. 89. VI.), Lettnin (Ausstellung des Freischulzen Michael zu Stettin), Glienike bei Potsdam (Märk. Mus. Berlin), Trebnitz in Schlesien (Breslauer Museum 243—1884, mit einer Rollennadel und einer geschwollenen Nadel eingeliefert), welchen sich noch weitere Funde aus Schlesien, Posen und der Lausitz anreihen, die Undset (S. 70. 89. 186) erwähnt.

Von diesen „Oesennadeln mit umgekehrt kegelförmigem Kopf" können meines Erachtens als „Oesennadeln mit scheibenförmigem Kopf" diejenigen Formen getrennt werden, welche Lissauers Taf. II, Fig. 7 entsprechen. Derartige Nadeln fanden sich zu Oswitz, Kreis Breslau mit Schwanenhals-Nadel und anderen Nadeln, 9 Bronzelanzen, Bronzesichel, Pfeilspitze; zu Prützke bei Belzig, zu Rietz-Neuendorf bei Potsdam (Samml. d. Major Graba 20) und zwischen Biela und Bernbruch, Königr. Sachsen (Prov.-Mus. Halle).

Es dürfte wohl kaum zweifelhaft sein, dass die Oesennadel eine Gewandnadel war und dass sie eine eigenartige Konstruktion des Gewandschlusses bedingte. Ich möchte sie als eine Mutation der älteren „Säbelnadel" betrachten, deren Verwendung als Gewandnadel Olshausen und Jelinek nachgewiesen haben.

Tischler stellte alle (mit gebogenem Halse versehenen) Oesennadeln zur Periode von Peccatel. Sollte zwischen den beiden Varietäten ein kleiner Altersunterschied bestehen, so würde ich diejenige mit scheibenförmigem Kopf für die jüngere halten, da sie in Schlesien noch mit Schwanenhalsnadeln zusammen vorkommt und (gegenüber der angenommenen Urform) als die entwickeltere erscheint.

Oesennadeln mit scheibenförmigem Kopf sind mir aus Ostpreussen nicht sicher bekannt; doch scheint Abb. 6 aus Rantau, Hügel I, Grab A, No. 7263, an der Biegung eine Oese besessen zu haben und würde dann dazu gehören. Wäre diese Auffassung richtig, so würde die Uebereinstimmung der samländischen Hügel mit den westpreussischen noch grösser; zugleich aber würde sich ergeben, dass die beiden Varietäten der Oesennadeln wegen ihres Zusammenvorkommens im selben Grabe eine etwas ungleichwertige Funktion beim Verschluss des Gewandes gehabt haben müssen. Oesennadeln mit umgekehrt kegelförmigem Kopf fanden sich zu Slaszen, Kreis Memel (Prussia), sowie im Samlande zu Alknicken und zu Rantau, hier im Hügel I, Gräber B. C. J. K. N. S) und Hügel III (centrales Grab).

Die gerade „geschwollene Nadel", welche in Schlesien mit der Oesennadel zusammen vorkommt, ist auch in Ostpreussen deren Begleiter. Das abgebildete Stück (Abb. 7) ist unsere No. 7282 aus Rantau, Hügel I, Grab G; es hat 14 tiefe ringförmige Kerben, und eine andere No. 7801, aus Grab R. desselben Hügels zeigt deren 33; auf den ringförmigen Hervorragungen zwischen den Ringkerben zeigen beide Stücke zahlreiche schmale, annähernd meridional gestellte Kerben.

Eine sehr ähnliche „geschwollene Nadel" mit gleichfalls 14 Ringkerben und schmalen Meridionalkerben bildet Geinitz (Die Urnenfelder von Strehlen u. Grossenhain. Cassel 1876. Taf. VII. Fig. 5) von Strehlen bei Dresden ab, wo auf ähnliche Formen aus den Schweizer Pfahlbauten (Favre u. Desor, le bel age du bronze lacustre en Suisse, Paris et Neuchatel 1874 p. 6. fig. 8) und

Digitized by Google

aus dem Departement Isère (Trutat et Carteillac, Matériaux. 2. sér. 1869, V. p. 554. fig. 74) verwiesen wird.

Nahe verwandt ist offenbar trotz des dort aufgesetzten Kopfes Lissauers Taf. II, Fig. 8 aus dem Hügelgrab von Warszenko. Letzteres enthält aber (Lissauer II,. Fig. 4. 5) auch genau dieselben „breiten massiven Armbänder, aussen in quadratische Felder geteilt, welche durch diese Furchen abwechselnd horizontal und vertikal schraffiert sind", wie sie unsere Abbildung 8 nach dem Stücke No. 7297 von Rantau, Hügel I, Grab O darstellt. Das nämliche Grab O enthielt ein zweites ganz gleiches Armband; zwei gleiche lagen im Grabe E desselben Hügels. Drei fast gleiche Armbänder bildet Lissauer (Taf. IV. Fig. 1. 2. 3) aus dem Depotfunde von Kuznice bei Thorn ab; ähnliche fanden sich zu Minsk in Litauen, sowie in Mecklenburg und Ungarn, wo sie überall der Peccatel-Periode angehören.

Fügen wir noch hinzu, dass Tutuli mit einer Oese auf der Rückseite nicht nur in dem Hügel von Alknicken (drei Stück, deren grösster No. 7419 = gleich Abb. 9 ist; die Spitze mit der Endplatte ist abgebrochen, aber gleichfalls gefunden), sondern auch in verschiedenen Grössen im Rantauer Hügel (4 Stück in Grab K, 1 in K) vorkamen, so haben wir in diesen eine dritte bezw. vierte oder fünfte Form, welche mit Stücken des Hügels von Warszenko übereinstimmt.

Nachdem bereits Tischler nachgewiesen hatte, dass unsere Hügel von Rantau-Alknicken im Samlande mit denen von Slaszen bei Memel ein gleiches Inventar besitzen, dessen Charakter der Periode von Peccatel in Mecklenburg entspricht, aber in Einzelheiten von den mecklenburgischen Funden abweicht, wird durch das gleichalterige Hügelgrab von Warszenko nicht nur räumlich eine Lücke ausgefüllt, sondern auch die Gleichaltrigkeit der 4 Leitformen durch deren wiederholte Vergesellschaftung überzeugend nachgewiesen; zugleich ergiebt sich, dass während der Peccatel-Periode von Memel bis Carthaus eine gleichartige Kultur geherrscht hat.

Die Begleiter der vier Formen im Samlande sind zwar durch Tischler bereits aufgezählt, mögen aber, der Wichtigkeit des Fundes entsprechend, im Bilde hier folgen, um die für die ostpreussische Kultur jener Epoche bezeichnendsten Formen im Zusammenhang vor Augen zu führen.

Abbildung 10 (No. 7295 von Rantau, Hügel I, Grab 0) ist die spezifisch ostpreussische grosse „Bronze-Nadel mit Volutenkopf", welche sich auch noch in den Gräbern E und M desselben Hügels fand.

Abbildung 4 (aus dem Depotfund von Nortycken) ist der als Leitform bekannte Axthammer von Rantau und Alknicken; Abbildung 11 das bereits von Tischler abgebildete, durch „Schalengriff mit Endring" ausgezeichnete Bronzemesser von Alknicken, No. 7416, welches wir der Vollständigkeit wegen hier nochmals abdrucken. Ein zweites reichverziertes Bronzemesser (Abb. 12) stammt von Rantau, Hügel III, Centrales Grab, No. 7357.

Abbildung 13 giebt das früher kurz beschriebene Bronzeschwert mit glatter Griffzunge und niedrigen Seitenrändern, welche in zwei Hörnchen auslaufen, so dass die Zunge oben ausgeschnitten endet, No. 7260 von Rantau, Hügel I, Grab A; Abbildung 14, No. 7334, einer der erwähnten Bronze-Doppelknöpfe, aus Hügel II von Rantau; durch das darauf sichtbare, mit Harz ausgefüllte vertiefte Kreuz erinnerte derselbe — trotz aller Verschiedenheit im Einzelnen — an einen Doppelknopf aus den westpreussischen Hügelgräbern gleichen Alters von Klutschau, Kreis Neustadt (Lissauer, Taf. II, Fig. 20. 20a).

Die Armringe sind verschieden, aber immer im selben Grabe paarweise gleich; ausser den oben abgebildeten, mit Warszenko identen, fanden sich noch Abbildung 15, ein Paar gerippter Armringe No. 7283/84 in Rantau, Hügel I, Grab G, sowie zwei ähnliche etwas dünnere in Grab A, und ein ähnlicher in Grab K desselben Hügels; je ein paar glatte Bronze-Armringe mit kreisförmigem Querschnitte in den Gräbern R und S, zwei ebensolche kleine dünne, anscheinend einem Kind angehörige im Grabe F, ein glatter Armring (Zonenring*)) im Grab Q desselben Hügels und ein Stück eines dünnen, schräg gekerbten Ringes im Hügel von Alknicken.

*) Unter obigem kurzen Ausdruck möchte ich einen Ring verstehen, dessen Querschnitt von zwei Kreisbögen und zwei dem Aequator des Ringes parallelen Geraden begrenzt wird. Verwandt ist ein glatter achtkantiger Ring von der Weite der Halsringe — jedenfalls aus dem Samlande stammend — welchen wir nebst anderen Bronzen mit der Printz'schen Sammlung erwarben.



Digitized by Google

Von sonstigen Bronzen fanden sich noch mehrfach Doppelknöpfe, zum Teil tutulusförmig, sowie in Rantau, Hügel I, Grab E, kleine Bronzespirälchen.

Von blauen Glasperlen fanden sich 9 in Grab A und 2 in Grab T desselben Hügels.

Bernstein-Hängestücke (Abb. 16, No. 7271) und ein ähnliches, etwas plumper gestaltetes fand sich in Grab D desselben Hügels.

Flach-Halbkugelförmige, querdurchbohrte Bernsteinperlen (Abb. 17) fanden sich in Rantau, Hügel II, Grab B, No. 7328, und in Grab E desselben Hügels, sowie in den Gräbern B und L des Hügels I; eine flachcylindrische, gleichfalls quer durchbohrte Bernsteinperle im Hügel von Alknicken, und eine cylindrische, längsdurchbohrte Bernsteinperle bei Rantau, Hügel I, Grab D. Stücke rohen Bernsteins lagen im selben Grab D, sowie im Rantauer Hügel III.

Alle Bernstein-Durchbohrungen sind cylindrisch, sehr verschieden von den neolithischen aus Schwarzort.

Beigefässe, welche bei einer späteren Gelegenheit abgebildet werden mögen, standen einzeln in den Gräbern D, H, P und zu zwei in Grab O des Hügels I, eins im centralen Grab des Hügels III von Rantau. Verstreut, mithin ohne sichern Zusammenhang, fanden sich im letzteren Hügel eine Scherbe mit Schnurverzierung und im Rantauer Hügel I, No. 7320, ein bearbeiteter Feuerstein (Abb. 18).

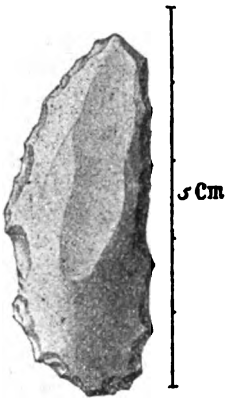



Abbildung 18.
Feuerstein aus dem Hügel I von Rantau.

Die Beziehungen der in diesen Gräbern gefundenen Bernsteine zum Welthandel sind von Olshausen*) untersucht worden.

Zu der jüngeren Bronzezeit (Hallstädter Periode, Montelius' Bronzezeit Periode 5—6), ungefähr 5. Jahrhundert v. Chr., gehören die Grabhügel mit Aschenurnen, welche bei Schlakalken, Alleinen, Rantau und Radnicken geöffnet wurden, sowie ein Bronzehohlcelt mit gewölbtem Kopf der für Ostpreussen bezeichnenden Form aus Torf von Ritterthal, Kreis Heiligenbeil, Geschenk des Herrn Rentner May. Daran reiht sich ein prächtiger, aus 24 Halsringen, einem schmalen Spiralarmring und zehn Bruchstücken von breiten Spiralringen bestehender Bronze-Depotfund von Schlakalken.

Besonders wichtig ist aus dieser Periode der Fund der ersten ostpreussischen Gesichtsurne Abb. 19), über welche Tischler noch kurz vor seinem Tode folgendes**) veröffentlicht hat:

Abbildung 19.
Gesichts-Urne von Rantau.

„Wie bekannt, kommen an zwei von einander ziemlich weit entfernten Lokalitäten Gesichts-Urnen vor, d. h. Thongefässe, welche am Halse in ziemlich roher Weise plastisch ein Gesicht darstellen, mit eingeritzten Augen und Mund, vortretender Nase und Ohren, nämlich in Troja (Hissarlik), wo Schliemann deren eine ungeheure Menge ausgegraben hat, und in einem Teile des nordöstlichen Deutschlands. Die Urnen finden sich hier in grösster Menge in Pomerellen, dem Gebiete westlich vom untersten Laufe der Weichsel, nehmen dann aber nach allen Richtungen an Zahl ab: sie verbreiten sich bis ins östliche Pommern, gehen südlich am linken Ufer der Weichsel vereinzelt nach Posen bis ins nördliche Schlesien, wo sich die letzten Ausläufer finden. Oestlich vom Weichsel-Nogatstrom sind bisher nur zwei Exemplare bei Braunswalde, südlich von Marienburg, gefunden (im Provinzial-Museum der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft aus der Sammlung des verstorbenen Sanitäts-

*) 2. Mitteilung über den alten Bernsteinhandel und die Goldfunde. Verhandl. d. Berliner anthropolog. Ges. 1891. S. (286)—(319).

**) Corresp.-Bl. d. d. anthropolog. Gesellsch. 1890. S. 135—136.

Digitized by Google

rats Marschall stammend), also immer noch dicht am Flusse, ein Beweis, dass der grosse Strom damals, wie auch später, keine Völkerscheide war.

An einen Zusammenhang dieser nördlichen Gesichts-Urnen mit den trojanischen ist übrigens gar nicht zu denken. Erstere sind viel jünger: man kann sie ungefähr um das Jahr 400 v. Chr. datiren. Es ist durchaus eine lokale Erscheinung, die wohl alle fremden Einflüsse ausschliesst.

In Ostpreussen sind diese Gefässe bisher nicht gefunden: es treten wohl zu derselben Zeit einigermassen verwandte Formen auf, wie ich in meinen Mitteilungen über ostpreussische Grabhügel in den Schriften der Königsberger Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft auseinandergesetzt habe, es sind dies aber keine Gesichts-Urnen mehr.

Es ist daher die Entdeckung einer Grab-Urne von grosser Wichtigkeit, welche sich mehr als alle übrigen ostpreussischen dem Typus der Gesichts-Urnen nähert, so dass man trotz aller Abweichungen ihr doch diesen Namen beilegen kann.

Das betreffende Gefäss ist diesen Sommer zu Rantau, Kreis Fischhausen, von unserem Museumskastellan Kretschmann ausgegraben worden. Der Grabhügel gehörte einer Gruppe an, welche Gräber aus verschiedenen Zeiten von der älteren (eigentlich mittleren) Bronzezeit an bis in die La Tène-Zeit hinein geliefert hat.

Die Urne stand mit anderen in einer sehr grossen Steinkiste, grösser, als sie sonst meist die samländischen Hügel enthalten, welche aber schon etwas geplündert war, und sich hoch oben im Hügel befand und entschieden nicht dessen älteste Begräbnisstelle war. Es fand sich unter ihr noch eine Aschen-Urne von älterem Typus.

Die Urne nähert sich in ihrer Form durchaus den westpreussischen Gesichts-Urnen. Zwei grosse, doppelt durchbohrte Ohren stehen nicht genau einander gegenüber, sondern etwas genähert, ganz in derselben Weise, wie wir sie weiter westlich kennen. Dahingegen fehlen Augen und Mund gänzlich. Die Nase soll aber unbedingt ein in der Mitte zwischen beiden Ohren gezogener, eingeritzter Strich vertreten. Daneben sieht man allerdings noch einen unregelmässigen, welcher wohl nur aus Versehen gezogen ist, während jener völlig präzise und jedenfalls beabsichtigt dasteht und wohl alt ist. Der Fall steht nicht ganz vereinzelt da, indem noch bei einer Gesichts-Urne von Oxhöft, Kreis Neustadt*) in Westpreussen (im Thorner polnischen Museum), Nase und Ohren eingekratzt sind. Bei der unsrigen fehlen allerdings Augen und Mund ganz. Der Mund fehlt auch bei anderen Gesichts-Urnen,**) während die Augen immer vorkommen. Die Ohren fehlen selten und zwar bei Urnen, die schon mehr an den Grenzen des Verbreitungsgebietes aufgefunden sind. Unsere Urne, die schon weit ausserhalb des eigentlichen Gebietes liegt, zeigt noch viel stärkere Abweichungen, aber trotzdem kann man sie als die erste ostpreussische Gesichts-Urne bezeichnen.

Sie ähnt den Gesichts-Urnen auch ferner noch in mehrfacher Beziehung. Zunächst durch ihre Form, wie sich durch Vergleiche leicht herausstellt. Zugleich hat sie eine ebene Bodenfläche, während,***) wie ich in verschiedenen Abhandlungen über ostpreussische Grabhügel gezeigt habe, gerade in Ostpreussen diese ähnlichen Formen meist einen platt gerundeten Boden ohne eigentliche Stehfläche besitzen, welche stets den etwas älteren Urnen zukommt.

Charakteristisch ist ferner der Deckel, welcher mit seinem unteren cylindrischen Theile stöpselartig in den Urnenhals hineinragt, wie es bei den Deckeln der Gesichts-Urnen ausschliesslich der Fall ist. Man hat diese Deckel früher auch Mützendeckel genannt wegen ihrer mützenförmigen Wölbung, die bei den westpreussischen Urnen stets auftritt. Dies Wort bezeichnet aber weniger die charakteristische Eigenschaft, dass sie in dene Hals eingreifen und dürfte vor allem auf die ostpreussischen Deckel nicht allgemein anwendbar sein, die sowohl gewölbt auftreten als auch oben ganz flach sind. Ich habe daher in den oben erwähnten Abhandlungen vorgeschlagen, diese Deckel Stöpseldeckel zu nennen und unterscheide dabi den über der Urne hervorragenden Kopf und den eingreifenden cylindrischen Teil (oder Cylinder) oder Stöpselteil. Ich bezeichne hingegen als

---

*) Berendt: Nachtrag zu den pommerellischen Gesichts-Urnen in Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg XVIII (1887) pag. 119 und 130, Tafel III (IX), Fig. 37.

**) Berendt, a. a. O. pag. 120.

***) O. Tischler: Ostpreussische Grabhügel I (Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg XXVII 1886), II (ibid. XXIX 1888), III (XXXI 1890).



Digitized by Google

Schalendeckel die im allgemeinen ältere Form, welche schalenartig vollständig über den Rand der Urne herübergreift.

Unser Deckel hat einen ganz ebenen Kopf, unterscheidet sich hiedurch von den gewölbten westpreussischen Stöpseldeckeln und zeigt auch noch eine andere ostpreussische Eigentümlichkeit, die in Westpreussen nie und überhaupt bei keiner echten Gesichts-Urne auftritt, er ist in der Mitte durchbohrt. Dieses zentrale Loch findet sich in Ostpreussen sowohl bei Schalen- wie bei Stöpseldeckeln, aber nicht immer.

Unsere ostpreussische Gesichts-Urne weist also in mehrfacher Beziehung Abweichungen von den westlicheren auf, zeigt aber immerhin schon dieselbe Idee der Verzierung und gehört ganz derselben Zeit an, dem Ende des 5. oder Anfang des 4. Jahrhunderts v. Chr., was ich in jenen erwähnten Abhandlungen näher zu begründen gesucht habe."

Zu den plastische Darstellungen neben Einritzungen aufweisenden gleichalterigen Gesichtsurnen Westpreussens bietet unsere Rantauer Urne somit ein wichtiges Gegenstück, ganz wie die eingeritzte Menschengestalten zeigenden Urnen der Prussia von Rantau und Tykrehnen.*) Letztere gehören freilich wegen ihrer mehrfach durchlochten Henkel jenem Urnentypus an, welchen Tischler zur La Tène-Periode stellte. Doch erklärte Virchow**), welcher unsere Originalurnen untersuchte, dass dieselben manche Eigentümlichkeit zeigen, welche sie bis nahe an oder in die Zeit der Steinkistengräber hinaufreichen lässt: „Zunächst was die Form betrifft, so sind es grosse Urnen von doppelkonischer Gestalt, d. h. sie sehen aus, wie wenn zwei an der Spitze abgeschnittene Kegel mit ihren Grundflächen auf einander gesetzt wurden. Dadurch entsteht ein starker äquatorialer Vorsprung, der zuweilen geradezu kantig ist. Der obere Teil verlängert sich oft erheblich und verjüngt sich dann auch mehr und mehr bis zu dem Rande. Sie nähern sich dadurch jener Art altitalischer Gefässe, welche ich Pagodenurnen genannt und mit den etruskischen Gesichtsurnen in Beziehung gebracht habe (Verhandl. 1883. S. 326. Sitzungsber. d. Akademie d. Wissensch. Berlin 1883. S. 1013). Graf Gozzadini hat deren aus dem Gräberfelde von Villanova beschrieben (a due coni uniti per la base), doch finden sie sich schon in Marino und Corneto. Nun giebt es freilich einen grossen Unterschied in den Henkeln, indem die italischen die Henkel an dem untern Kegel, die ostpreussischen dagegen an dem oberen Kegel haben. Ueber diesen zieht nämlich auf einer Seite ein langer Grat aus Thon herunter, der gelegentlich mit zwei (Warschken, Corjeiten) oder mit drei (St. Lorenz, Rudau) oder mit vier (Rantau) grösseren Oeffnungen durchbrochen ist. An einer Urne von Tenkieten hat der Grat die Gestalt eines zweizackigen Vorsprungs; andermal zeigt er rundliche Abteilungen, den einzelnen Oeffnungen entsprechend, so dass er wie aus mehreren Henkeln über einander zusammengesetzt erscheint. Dazu kommen Stöpseldeckel. Bei einer Urne von Tenkieten reicht die Form schon ganz nahe an die Mützenform heran." Virchow hält demnach die Frage offen, ob unsere Urnen nicht der ältesten La Tène-Zeit, bezw. dem Uebergang von der Hallstadtzeit angehören.

Aus der Periode der Gräberfelder haben die Ausgrabungen zu Labenszowen, Corben, Schlakalken, Tenkieten und Eisliethen mehr als tausend zum Teil sehr interessante Objekte geliefert, darunter 260 Urnen bezw. deren Inhalt von dem einzigen Gräberfelde Eisliethen. Auch von einem Gräberfelde von Laukitten, Kreis Heiligenbeil, kamen einige Funde hinzu. Dazu schenkten Herr Max Werdermann - Corjeiten eine römische Münze aus dem dortigen wichtigen, früher vom Provinzialmuseum ausgegrabenen Gräberfelde, Herr Kaufmann Matern eine Fibel aus der Gegend zwischen Rantau und Cranz, Herr Lehrer Allenstein in Eisliethen eine Anzahl Einzelfunde vom dortigen Gräberfelde und Herr Wenk-Pfarrhof Pobethen Fibeln, Glasperlen etc. dieser Periode vom dortigen Gräberfeld.

Ueber Tenkieten hat Tischler noch kurz vor seinem Tode folgende Mitteilung gegeben:***)

„Ferner lege ich Ihnen hier ein höchst merkwürdigs Eisengerät vor, wie es in dieser Form anderweit vielleicht nicht bekannt sein dürfte.

Es ist ein Fischstecher aus dem 4. Jahrhundert n. Chr., welcher zweimal in Urnen eines Gräberfeldes zu Tenkieten, Kr. Fischhausen, in Ostpreussen gefunden worden ist.

---

*) Abgebildet von Undset, Auftreten des Eisens in Nord-Europa. Hamburg 1882. Taf. XV, Fig. 16. 17.

**) Verhandl. Berliner Gesellsch. f. Anthropol. 1891. S. (761).

***) Corresp.-Bl. d. d. anthropolog. Gesellsch. 1890. S. 136—139.

Digitized by Google

Aus einer ziemlich weiten Tülle gehen fünf spitze Zinken hervor, wie die Finger einer Hand, von denen die beiden äusseren auf der Innenseite mit zwei, die drei inneren auf beiden Seiten mit je zwei Widerhaken versehen sind.

Im unteren Teil hält die Zinken ein herumgeschmiedetes Band zusammen, welches demzufolge um jede Zinke eine Art Hülse bildet.

Die eine Fischgabel (Fig. 20) ist 310 mm lang mit 90 mm langer Tülle. Die Zinken sind schräge auseinandergespreizt, so dass die Spannweite am Ende 120 mm beträgt.

Die zweite ist nur 270 mm lang mit einer Tülle von 80 mm. Die äusseren Zinken verlaufen ziemlich parallel und stehen am Ende nur 90 mm auseinander.

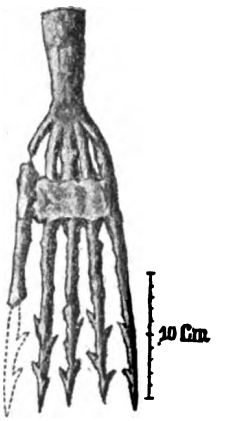



Abbildung 20.
Fischgabel von Tenkieten.
No. 10509.

Die Instrumente stammen, wie erwähnt, aus zwei überreichen Männergräbern (73 und 156) eines Urnenfeldes von Tenkieten. Ehe wir auf ihre Bedeutung weiter eingehen, sollen die Fundverhältnisse und ihre chronologische Stellung etwas näher erörtert werden.

Die verbrannten Knochen waren in sehr grossen Urnen beigesetzt und zwischen ihnen, sowie über den Knochen die Beigaben verteilt. Nur bei der ersten Urne waren einige Stücke noch neben die Aschen-Urne, aber zu ihr gehörig gelegt.

In Urne 73 fanden sich 3 Armbrustfibeln mit umgeschlagenem Fuss, eine aus Silber, eine aus Bronze, eine aus Eisen. Dann als Gürtelbesatz, 1 Bronzeschnalle, Bronzebesatz und 53 Bronzeknöpfchen, 1 kleine Bronzespirale, 2 römische Bronzemünzen (eine unbestimmbar, eine von Hadrian) und ein Stück rohen Bernsteins. Das übrige waren alles Eisengeräte und Waffen in erstaunlich grosser Menge: 1 Eisenpincette und ein Eisengerät, welches wahrscheinlich ein Feuerstahl sein soll, 3 Lanzen, 1 Schildbuckel mit Halter, 2 Eisenmesser, 1 Eisenhobel, 1 Eisencelt, 1 verbogene Sichel, 1 Scheere und 1 zusammengebogener Eisenbeschlag, wie von einem grossen Kasten.

Neben der Urne lagen noch: 1 Schleifstein, 1 Eisenmesser und 1 Fischstecher. Ueber und in den Knochen fanden sich 2 kleine Beigefässe.

In Urne 156 fand sich über den Knochen ein Beigefäss. In den Knochen: 2 Armbrustfibeln mit umgeschlagenem Fuss, eine aus Bronze, eine aus Eisen, 1 silberner Halsring, der durchs Feuer beschädigt ist, 1 silberner Fingerring, 3 Eisenbommeln und 2 Bronzespiralen als Halsschmuck, 1 Eisenschnalle, 1 Gürtelbesatzstück (Riemenzunge) und 11 Bronzebesatzknöpfe, 1 Bernsteinschmuckstück und 2 römische Münzen von (wahrscheinlich) Domitian und Commodus.

Aus Eisen fanden sich dann noch 4 Lanzen, 2 Schildbuckel mit Haltern, 1 Messer, 1 Scheere, 1 Celt, 1 Meissel mit Tülle, 1 Sichel, 1 Fischstecher (Abb. 20), 1 grosser und 1 kleiner Schleifstein.

Als besondere Merkwürdigkeit, ein bisher sehr seltenes Vorkommen, ist noch eine Säge zu erwähnen in Form eines langen Messers mit Angel und etwas abgerundeter Spitze (Abb. 21).

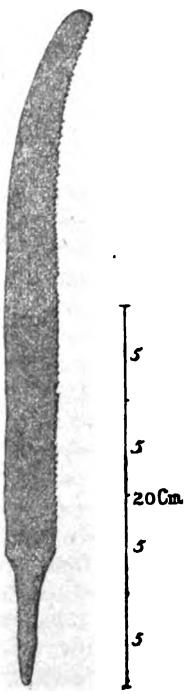



Abbildung 21.
Säge von Tenkieten
No. 10506.

Es liesse sich über diese interessanten Gräber noch viel sagen, doch würde uns dies hier zu weit führen. Interessant ist ihre merkwürdig reiche Ausstattung, welche die gewöhnliche weit übersteigt. Männergräber dieser Periode enthalten meist nur 1 Fibel, diese bis 3. Man hat dem Todten offenbar nicht, wie gewöhnlich, eine einfache Garnitur mitgegeben, sondern einen überzähligen Vorrat von Gegenständen.

Besonders auffallend sind die zwei Schildbuckel in Urne 156, ein Fall, der sonst noch nicht bei uns vorgekommen ist. Der Halter des zweiten ist auf den ersten Buckel aufgerostet und zeigt recht deutlich dem Beschauer, dass beide zusammen in einem Grabe gefunden worden sind.

Die Zeitstellung der Gräber wird durch die höchst charakteristischen Beigaben völlg klar gestellt.

Digitized by Google

Das abgebildete Instrument, diente zum Fischstechen, zum Harpunieren. Noch bis vor nicht langer Zeit wurden bei uns Fischgabeln benutzt, besonders im Frühjahr, zumal nach Ueberschwemmungen, um die Hechte, die sich in die Gräben oder kleineren Gewässer verzogen hatten, aufzuspiessen. Grosse Fische müssen es gewesen sein, die mit diesen Harpunen gespiesst wurden und solches sind bei uns die Hechte. Man kann diese Fischstecher also geradezu als Hechtgabeln bezeichnen. Grössere Gewässer sind in der Nähe des Gräberfeldes nicht vorhanden, man hat also die Gabeln gerade zum Fange in Bächen und Gräben oder nach Ueberschwemmungen benutzt.

Ganz gleiche Instrumente kenne ich nicht, wohl aber kommen Fischgabeln von abweichender Form in älterer Zeit vor und sind uns mehrfach erhalten. So sind bei La Tène Fischgabeln mit 3 Zacken und je einem Widerhaken am oberen Ende gefunden worden, in der Zihl bei der Korrektion der Juragewässer zwischen dem Neuenburger und Bielersee zwei solche mit fünf Zacken und je einem Widerhaken (im Berner Museum). Diese Dinge stammen aus vorrömischer Zeit. Im Pfahlbau am Dimeser Ort bei Mainz aus frührömischer Zeit ist neben einzackigen mit einem Widerhaken versehenen Harpunen auch eine dreizackige mit Tülle und einem Widerhaken an jeder Zacke (ganz wie bei La Tène) gefunden worden. Die Rolle, welche der Dreizack im klassischen Altertum spielte, ist ja bekannt. Bei den zuletzt erwähnten Fischstechern handelt es sich wohl um die Fischerei in grossen Strömen oder offenen Gewässern. Jedenfalls geht aus diesen Funden hervor, dass die beiden ostpreussischen Stücke doch wesentlich verschieden sind von allen anderen bisher gefundenen."

Verschiedene Urnenscherben sandte Herr Domänenpächter Kners von Neugut bei Pr. Holland und Herr Lehrer Zinger-Pr. Holland von der dortigen Eisenbahn-Weeske-Brücke und aus dem städtischen Kiesstich.

Aus der das 8.—10. Jahrhundert n. Chr. umfassenden arabisch-nordischen Periode Lissauers (welche Virchow als altslavische, Tischler als Wikingerzeit bezeichnet) ist in den Berichtsjahren wenig Neues hinzugekommen. Doch ist das Verständnis der damaligen Zustände Preussens (wo bekanntlich arabische Münzen wiederholt gefunden sind) durch die Arbeiten von Jacob*) sehr gefördert worden. Aus dieser Wikingerzeit schenkte Herr Kreisschulinspektor Schlicht einen silbernen geflochtenen Ring, aus der jüngsten heidnischen Zeit desgleichen Herr David zwei Hufeisenfibeln und Herr Wenk-Sorthenen einen Armring, Fingerringe, Steigbügel, Lanzen etc. von dort.

Allen freundlichen Gebern, sowie den Herren Allenstein, v. Güldenfeld, Major Pauly, Spandöck, Wenk-Sorthenen und Wenk-Pfarrhof Pobethen, welche unsere Ausgrabungen gestatteten und unterstützten, sei der Dank der Gesellschaft ausgesprochen und um weitere Zuwendungen thunlichst aller Funde, sowie um Nachrichten über aufgefundene, zu Ausgrabungen geeignete Gräberfelder, Grabhügel und Kulturreste aller Art dringend und herzlich gebeten.

Mit besonderem Bedauern müssen wir noch erwähnen, dass auch unsere Nachbarstadt Danzig ihren Prähistoriker verliert: Dr. med. Lissauer, nach Tischlers und Bujacks Tode der anerkannt erste Prähistoriker Ost- und Westpreussens, verlegt seinen Wohnsitz nach Berlin. Möge er nun von dort aus seine reichen Erfahrungen zu Gunsten unserer preussischen Forschung bethätigen; möchten aber auch zahlreiche frische Kräfte in beiden Schwesterprovinzen sich entfalten, um die Lücken wenigstens einigermassen zu ersetzen! Möge jedoch der Dilettantismus in dem Eifer zu erfolgreichem Mitwirken nicht zu weit gehen, sondern an die Ausbeutung von Fundstätten nur an der Hand derjenigen Erfahrungen herantreten, welche ihm die Verwaltungen der grossen Museeen mitzuteilen in der Lage sind. Nach allen den Richtungen, in welchen bisher gesammelt worden, muss weiter gesammelt werden. Ein ganz besonderes Gewicht aber ist auf die Moorfunde zu legen, welche in unserer Provinz noch viel zu wenig beachtet worden sind. Hier müssen Prähistorie, Geologie und Botanik sich die Hände reichen, um durch thunlichst vollständige Untersuchung aller in den Mooren aufbewahrten Menschen-, Tier- und Pflanzenreste, wie der Kunstprodukte, nach einzelnen Schichten ein die Grabfunde wesentlich ergänzendes Gesamtbild der alten Zustände und ihrer Reihenfolge zu gewinnen.

---

*) Vergl. dessen Vortrag: Die Waaren beim nordisch-baltischen Handelsverkehr der Araber. Corresp.-Bl. d. d. anthropolog. Gesellsch. 1891, S. 142—148; und dessen Abhandlung: Welche Handelsartikel bezogen die Araber des Mittelalters aus den nordisch-baltischen Ländern? 2. umgearbeitete Auflage. Berlin. 1891.

Digitized by Google

## Sitzung am 5. Mai 1892.

Herr Professor Dr. F. Lindemann hält Vortrag über die im Sommer 1891 vorgenommene Ausgrabung eines Hügelgrabes von Radnicken, 20 Kilometer nordnordwestlich von Königsberg; der in demselben gefundene reiche Bernsteinschmuck von 23 Perlen ist von besonderem Interesse, da ähnlich reiche und reichere Bernsteinfunde der Bronzezeit bisher nur aus Mecklenburg bekannt waren. Im nächsten Jahre sollen einige unmittelbar benachbarte Hügel geöffnet werden und dann wird ausführlicher über die Funde Bericht erstattet werden.

---

Herr Dr. G. Klien, Dirigent der landwirtschaftlichen Versuchsstation, spricht 1. über Wasserkulturen, 2. über Gründüngungspflanzen, 3. über Impfung der Erde durch Leguminosenmikroben.

---

Herr Professor Dr. A. Jentzsch legt vor 1. ein Bernsteinstück von 580 Gramm, welches das Provinzialmuseum von der Regierung erworben hat, 2. ein Monographie von Prof. Dr. Conwentz in Danzig über die Eibe in Westpreussen.

---

## Sitzung am 2. Juni 1892

### im mathematisch-physikalischen Institut der Universität.

Der Präsident, Herr Prof. Dr. Lindemann, legte Aufrufe zur Begründung von Denkmälern für den Physiologen v. Brücke in Wien und für den Mathematiker Richelot in Königsberg vor.

---

Herr Prof. Dr. M. Braun sprach „über die Erzeugung von Organismen ohne mütterliche Eigenschaften und die Bedeutung dieser Erscheinung für die Vererbungstheorie".

In der Einleitung erörterte der Vortragende an der Hand eines typischen Beispieles die Befruchtung des thierischen Eies, die durch zahlreiche Untersuchungen (O. und R. Hertwig, Fol, van Beneden, Selenka und andere Autoren) an den Eiern verschiedener Tiere als eine Verschmelzung des Kernes des Samenfadens mit dem um drei Viertel seiner Substanz reducierten Keimbläschen des Eies (Kern der Eizelle) erkannt ist. Nach der Verschmelzung der beiden Kerne der Fortpflanzungszellen (Samenfaden und Eizelle) ist die letztere zur Vermehrung durch Teilung (Furchungsprozess) befähigt und liefert allmählich aus ihren Teilprodukten (Furchungszellen) das Material für den sich entwickelnden Keim (Embryo oder Larve). Mit der Erkenntnis der Vorgänge bei der Befruchtung, die in gleicher Weise bei den Pflanzen sich abspielen, ist man auch zu einer neuen Anschauung über das Substrat der Vererbung gelangt. Es liegt auf der Hand, dass alle Vorstellungen, die man sich über die Vererbung gemacht hatte, so lange in der Luft schweben mussten, so lange die Vorgänge bei der Befruchtung nicht erkannt waren. Da nun die Eier der meisten Tiere sich ausserhalb des mütterlichen Körpers entwickeln, sehr oft sogar ausserhalb desselben befruchtet werden, so müssen alle Vererbungssubstanzen in der Eizelle resp. dem Samenfaden bereits enthalten sein; eine spätere Einwirkung von Seiten der Eltern auf den Keim ist durch den natürlichen Verlauf der Dinge völlig ausgeschlossen. Aber auch in jenen Fällen, wo die Eier im mütterlichen Organismus, sei es in Bruträumen oder in bestimmten Abschnitten der weiblichen Leitungswege sich entwickeln und die Brut geboren wird, liegen die Verhältnisse nicht anders: für das väterliche Tier kommt ein späterer Einfluss ohnehin gar nicht in Frage und auch für die Mutter ist ein solcher selbst in den Fällen, wo, wie bei den meisten Säugetieren und einigen Haifischen, sich eine innigere Verbindung zwischen Mutter und Frucht bildet, nicht erkennbar. Dieses und einige andre hier nicht zu erwäh-

Digitized by Google

nende Erfahrungen weisen also darauf hin, dass die Vererbung durch die Befruchtung vollzogen ist.

Da nun bei der Befruchtung die Kerne der beiden Fortpflanzungszellen verschmelzen und Veränderungen der Eizelle erst nach der Verschmelzung der Kerne nachweisbar sind, so hat man die Kerne der Fortpflanzungszellen als die Träger der Vererbungssubstanzen angesprochen, obgleich bei jeder Befruchtung auch die protoplasmatischen Anteile des Samenfadens und der Eizelle sich mengen. Der Grund für die Annahme, dass dem Protoplasma kein Anteil an der Vererbung zukomme, liegt teils in den neueren Anschauungen über die Rolle der Kerne überhaupt, teils in einigen speziellen Erfahrungen; in letzterer Beziehung ist die von Pflüger am Froschei entdeckte Isotropie des Eies der wichtigste Stützpunkt. Das Ei unserer Frösche besitzt einen dunklen und einen hellen Pol; ersterer ist unter normalen Verhältnissen stets nach oben gekehrt, letzterer nach unten. Nun verläuft die Furchung am Froschei ausnahmslos derart, dass zuerst eine vertikale Ebene das Ei in zwei gleichgrosse Halbkugeln teilt und mitten durch den dunklen wie hellen Pol schneidet. Senkrecht auf die erste Furchungsebene tritt nun eine zweite, ebenfalls vertikale Ebene auf, die das Ei in vier Quadranten teilt; erst die dritte Furchungsebene ist eine horizontale oder äquatoriale, verläuft aber beim Froschei wegen der Ansammlung des schwereren Dotters am unteren Pole des Eies nicht genau im Aequator, sondern ist nach dem dunklen Pole verschoben. Das Resultat ist der Zerfall der Eizelle in acht Zellen, vier kleinern, untereinander gleich grosse am dunklen Pole und vier grössern am hellen Pole.

Diese ganz regelmässig auftretende Erscheinung hat natürlich ihre besonderen Ursachen und schien darauf hinzudeuten, dass die einzelnen Partien der Substanz der Eizelle bestimmte Teile des Keimes bilden; Um dies sicher zu stellen, setzte Pflüger Froscheier in Zwangslagen, d. h. er fixierte einzelne Eier so, dass irgend eine andre Partie der Eioberfläche nach oben gekehrt war und fand, dass auch bei solchen Eiern die Furchungsebenen in der gleichen Folge und Richtung auftreten, wie bei normalen Eiern, dass demnach Differenzen in einzelnen Partien des Protoplasmas der Eizelle nicht vorhanden, dieselben vielmehr gleichwertig sind; das Ei ist, wie man sich ausdrückt, isotrop.

Man hatte demnach alles Recht, bei dem Suchen nach dem Träger der Vererbungssubstanzen das Protoplasma der Eizelle als nicht in Betracht kommend anzusehen, auch das spezifisch ausgebildete Protoplasma des Samenfadens, das bei den meisten Tieren zu einer schwingenden Geissel umgewandelt ist, lässt sich durch eine Reihe wichtiger Gründe ausschliessen — so bleiben die Kerne allein übrig und sie sind in der That besonders von O. Hertwig als die Vermittler der Vererbung angesprochen worden.

Die Kerne der Zellen sind aber durchaus nicht einheitliche Bildungen: ausser der Membran lässt sich noch eine Flüssigkeit (Kernsaft) und ein Netzwerk von Fäden nachweisen, die sich mit gewissen Farbstoffen intensiv färben und deshalb als Chromatin bezeichnet werden. Hertwig will nun in der chromatischen Substanz der Kerne der Fortpflanzungszellen den materiellen Träger und Vermittler jener Erscheinung, die wir unter Vererbung verstehen, sehen; er stützt diese Hypothese durch eine Reihe von Gründen, die hier anzuführen nicht notwendig ist, da es wesentlich darauf ankam, die Bedeutung zu beleuchten, welche den Kernen bei der Vererbung zukommt.

Diese Bedeutung ist wohl von allen Seiten anerkannt worden und zahlreiche Autoren haben sich in gleichem Sinne ausgesprochen; experimentell begründet war jedoch die Hertwigsche Befruchtungstheorie nicht. Dies blieb einem Schüler von O. Hertwig, Dr. Boveri in München, vorbehalten. Boveri knüpfte an die Erfahrung seines Lehrers an, dass es Mittel giebt, aus den reifen Eizellen die Kerne zu entfernen, diese zu enucleiren. Zu solchen Versuchen werden besonders die Eier der Echinodermen, Seeigel oder Seesterne benützt. Es kam zunächst darauf an, diesen entkernten Eiern einen neuen Kern zu substituieren, um die Eizelle zur Entwicklung zu veranlassen; Boveri liess zu diesem Zwecke die Samenfäden einer Seeigelart auf die entkernten Eier derselben Art einwirken; diese drangen wie in normale Eier ein, fanden jedoch keinen Eikern zur Verschmelzung vor. Trotzdem — und dies ist an und für sich eine sehr bemerkenswerte Thatsache — übernahm der Kern des Samenfadens in dem Eiprotoplasma die Rolle der konjugierten Kerne, d. h. die ihres eignen Kernes beraubte und einen fremden Kern führende Eizelle furchte sich und bildete schliesslich eine Larve, wie solche bei fast allen Echinodermen vorkommt. Diese Larve glich der aus normaler Befruchtung hervorgehenden Larve in der Gestalt und Organisation völlig, war jedoch nur etwa

Digitized by Google

halb so gross, also eine Zwergform, deren Auftreten durch den Wegfall der Kernsubstanz der Eizelle verständlich wird. Diese Versuche sind mit den Eiern zweier verschiedener Seeigel (Echinus und Sphaerechinus) gemacht worden, deren Larven sich durch ihre Gestalt und Organisation leicht von einander unterscheiden lassen. Nun gelingen bei künstlicher Befruchtung Bastardierungen, d. h. Kreuzungen zwischen den Angehörigen verschiedener Arten, nicht schwer; durch eine derartige Bastardierung musste bei Eiern, deren Kerne künstlich entfernt waren, sich ein Einfluss des Protoplasmas der Eizelle erkennen lassen, wenn ein solcher vorhanden war: es hätten Mischformen entstehen müssen, welche die Charaktere beider Arten vereinigt besitzen; anderen Falles aber, wenn dem Protoplasma der Eizelle keine Bedeutung für die Vererbung zukommt, mussten die Bastarde allein nach der väterlichen Art schlagen, also Organismen sein, denen die Charaktere der mütterlichen Art fehlen. Nachdem Boveri zuerst die normale Bastardform zwischen Echinus und Sphaerechinus erzogen hatte, die eine echte Mischform ist, wurden die Eier von Sphaerechinus entkernt und durch die Samenfäden eines Echinus befruchtet; das Resultat der erfolgenden Entwickelung war keine Mischform, sondern die Larve der väterlichen Art (resp. Gattung) in Zwergform. Diesen Larven fehlten alle spezifischen Eigenschaften der mütterlichen Art, deren Eier ihres Kernes beraubt worden waren; sie besassen nur die Eigenschaften des Vaters, welche bei der Befruchtung durch die Kerne der Samenfäden übertragen worden waren; folglich hat durch diese höchst wichtigen und interessanten Versuchsreihen die Hertwigsche Befruchtungstheorie eine glänzende Bestätigung erfahren.

Nachdem nun festgestellt ist, dass durch die Kerne der Fortpflanzungszellen die Vererbung vermittelt wird, dürfte es bei weiterem Studium der Kerne, ihrer Beschaffenheit und Entwicklung, sowie durch weitere Experimente gelingen, den Schleier, der über der Vererbung liegt, noch mehr zu lüften.

An der Besprechung des Gegenstandes beteiligten sich die Herren Professoren Volkmann, Hermann, Meschede, Berthold, Jentzsch, Lindemann und M. Braun.

---

Herr Professor Dr. P. Volkmann demonstriert ein nach den Angaben von Professor Boltzmann in München im mathematisch-physikalischen Laboratorium vom Mechaniker Gross gebautes mechanisches Modell, welches die Wirkung elektrischer Ströme aufeinander nachahmt. Es wird ebenso die Wirkung der elektromotorischen (inducierte Ströme) wie der ponderomotorischen Kräfte (Anziehung, Abstossung) zur Darstellung gebracht.

Es soll durch das Modell nicht etwa veranschaulicht werden, wie die betreffende Wirkung zu Stande kommt, oder wie man sich dieselbe vorzustellen habe. Der Wert des Modells besteht darin, zu veranschaulichen, dass physikalische Erscheinungen, die mit der Mechanik der ponderabeln Materie nicht unmittelbar zusammenhängen, sich formell unter mechanische Prinzipe unterordnen lassen.

---

Der Präsident eröffnete alsdann die

## Generalversammlung.

Es wurden gewählt:

zu ordentlichen Mitgliedern:

1. Herr Dr. phil. Böhme, theoretischer Landwirt.
2. = Hauptmann Böttcher vom westpr. Feld-Artillerie-Regt. No. 16.
3. = Dr. Duda, Assistenzarzt I. Klasse beim Trainbataillon (Ostpr.) No. 1.
4. = Dr. Victor Eberhard, Privatdocent der Mathematik.
5. = Dr. Erwin von Esmarch, ausserordentlicher Professor für Hygiene.
6. = Dr. Arthur Hirsch, Mathematiker.
7. = Dr. Carl Kirschnik, Assistent am agrikultur-chemischen Laboratorium der Universität.
8. = Dr. Casimir von Krzywicki, Assistent der Poliklinik für Ohren-, Nasen- und Halskrankheiten.
9. = Privatdocent Dr. Lassar-Cohn, Assistent am Laboratorium für medizinische Chemie und experimentelle Pharmakologie.



Digitized by Google

10. = Dr. Julius Milthaler, Assistent am experimentell-physikalischen Institut.
11. = Stadtrat Dr. phil. Walter Simon.
12. = Oberstabsarzt Dr. Ziegel.

zu auswärtigen Mitgliedern:

1. Herr Dr. P. A. Müller, Meteorolog am meteorologischen Observatorium zu Katharinenburg.
2. Der Magistrat zu Braunsberg.
3. Der Kreisausschuss des Landkreises Königsberg.
4. = = zu Allenstein.
5. = = = Braunsberg.
6. = = = Gerdauen.
7. = = = Goldap.
8. = = = Insterburg.
9. = = = Lötzen.
10. = = = Marggrabowa.
11. = = = Rastenburg.
12. = = = Tilsit.
13. Der Verein zur Herstellung und Ausschmückung der Marienburg.

## Sitzung am 6. October 1892.

Der Sekretär der Gesellschaft, Herr Professor Dr. Franz, welcher den Vorsitz führt, teilt mit, dass in den Ferien die Gesellschaft sich als Ausstellerin an der Wanderausstellung deutscher Landwirte beteiligt hat und bei dieser Gelegenheit einen reich illustrierten Führer durch die geologischen Sammlungen des Provinzialmuseums hat erscheinen lassen, sowie eine kurze Anleitung zur Sammlung provinzieller Funde, die beide vorgelegt wurden. Ferner hat die Gesellschaft in den Ferien die Ausgrabungen der Gräberfelder zu Eisliethen und Radnicken fortgesetzt; die dort erhaltenen Funde werden später besprochen werden.

Herr Professor Dr. Koken hielt einen Vortrag über die Wirbeltierfauna des samländischen Unteroligocäns. Unter den Materialien der durch Zaddach zusammengebrachten Sammlung, die im mineralogisch-geologischen Institut der Universität aufbewahrt wird, fanden sich einige fragmentarische Reste, die in der Nötlingschen Monographie keine Berücksichtigung erfahren haben, aber doch volles Interesse beanspruchen. Ein vereinzeltes Hautschild konnte als das eines Sturioniden, ein Otolith (der einzige bisher in dem samländischen Oligocän gefundene), mehrere Wirbel- und Schädelfragmente als die eines Panzerwelses bestimmt werden. Dem Otholiten nach handelt es sich um die Art Arius crassus Koken. Die Gattung Arius, während der ganzen Tertiärzeit in den europäischen Meeren verbreitet (wenigstens bis ins Miocän Italiens verfolgt), lebt heute in den Flüssen besonders Südbrasiliens (Arius Commersonii u. a.). So wurden manche altertümliche Tierformen durch stärkere Mitbewohner aus dem Meere in die Flüsse gedrängt; es mag hier nur an die Ganoiden und Krokodiliden erinnert werden. Die Krokodile sind schon von Nötling aus dem samländischen Tertiär beschrieben, aber der eine der abgebildeten Zähne ist vollständig unbestimmbar, der andere ist der Eckzahn eines creodonten Säugetieres. Dagegen stimmt ein gut erhaltener Zahn, den Redner vorlegt, in seinen Merkmalen völlig mit Zähnen des Alligator Hastingsiae überein, der im englischen Tertiär häufig ist. Bemerkenswert ist auch das Vorkommen grosser Schlangen, bisher allerdings nur durch einen in der Bernsteinerde zu Palmnicken gefundenen Wirbel erwiesen, der offenbar der Gattung Palaeophis angehört und in seinen Dimensionen auf ein Tier von

Digitized by Google

der Grösse einer ausgewachsenen Pythonschlange deutet. Von den englischen Arten scheint Palaeophis borrussica n. sp. verschieden, doch sind ergänzende Funde abzuwarten. Die Wirbel dieser Gattung unterscheiden sich von denen der Riesenschlangen in ganz bestimmter Weise, so dass man eine eigene Familie für sie errichten muss. Wahrscheinlich (mit Rücksicht auf ihr häufiges Vorkommen in marinen Schichten) waren diese Tiere Bewohner des Meeres. Die Reste von Schildkröten, die sich in der Sammlung fanden, sind sehr zertrümmert, so dass eine sichere Bestimmung der Gattung nicht möglich war; nur ein Fragment lässt sich nach der charakteristischen Sculptur sicher auf Trionyx beziehen. Nach gütiger Mitteilung von Herrn Professor Dr. Dames in Berlin gehört das Stück zu Pseudotrionyx, also einer den Alligatorschildkröten verwandten Gattung, während die anderen Fragmente von dem merkwürdigen Psephophorus, einer Landschildkröte, herrühren. Zu bemerken ist noch, dass fast alle samländischen Wirbeltierreste, die Haifische nicht ausgenommen, in England in etwas tieferem Niveau liegen.

---

Vorgelegt wurde eine Mitteilung von Herrn Professor Dr. F. Lindemann, in der die konforme Abbildung der von gewissen algebraischen Kurven begrenzten ebenen Flächenstücke auf die Halbebene durchgeführt ist.

---

Herr Dr. Lassar-Cohn sprach über die Grenzen der organisch-chemischen Synthese. Die Aufgabe der Chemie als Wissenschaft, die Zusammensetzung der körperlichen Dinge zu erforschen und im Anschluss daran deren Wiederaufbau aus den Bestandteilen zu ermöglichen, musste dahin führen, vor allem analytisch thätig zu sein.

Hierbei zeigt sich, dass die Anzahl der Elemente eine sehr geringe ist, die Unzahl der vorhandenen Dinge sich aus etwa 75 Stoffen zusammensetzt; und die Untersuchung des tierischen resp. menschlichen Körpers lehrt, dass in ihm nur Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Phosphor, Chlor, Kalium, Natrium, Magnesium, Eisen, nebst sehr wenig Silicium und Fluor vorkommen.

Weitere Untersuchungen zeigten, dass im Tier- und auch Pflanzenreich (kurzweg in der organisierten Welt) die Kohlenstoffverbindungen die Hauptrolle spielen, und die einfache Ueberlegung lässt voraussehen, dass, da all die komplizierten Organe der Lebewesen sich aus den genannten wenigen Elementen zusammensetzen, die Art und Weise, in welcher die Atome dieser Elemente sich müssen mit einander verketten können, eine ausserordentlich mannigfaltige sein muss.

Wissen wir durch die Analyse, aus welchen Elementen ein komplizierter Körper sich zusammensetzt, so sind wir deswegen aber noch weit von seiner Aufklärung entfernt. Das Zinkoxyd besteht aus einem Atom Zink und einem Atom Sauerstoff — den Beweis dafür können wir hier nicht führen — folglich hängen in dieser Verbindung die beiden Atome direkt aneinander, aber die Analyse des reinen Alkohols (Trinkbranntweins) lehrt, dass z. B. dieser sich zusammensetzt aus 2 Kohlenstoff-, 6 Wasserstoff- und 1 Sauerstoffatom. Schreiben wir statt der Elemente ihre usuellen Anfangsbuchstaben, so ist seine Formel $C_2H_6O$, hier ist nun nicht mehr aus den analytischen Ergebnissen zu ersehen, wie die Atome der einzelnen Elemente mit einander verkettet sind. Aber auch die Enträtselung dieser Frage ist eine noch lösbare Aufgabe, und, indem wir die Verkettung der Atome durch Bindestriche wiedergeben, sehen wir aus der aufgelösten Formel

$$\begin{array}{l} H\ \ H \\ |\ \ \ | \\ H-C-C-O-H \\ |\ \ \ | \\ H\ \ H \end{array}$$

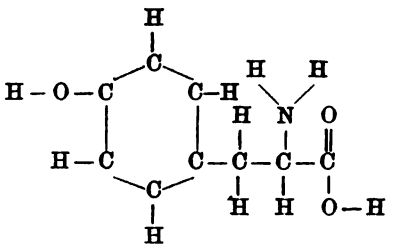
, in welcher Weise im Alkoholmolecül die Atome gelagert sind. Weiss man dieses aber, so ist man auch im Stande, einen solchen Körper aus den Elementen aufzubauen, seine vollständige Synthese durchzuführen. Wir wollen nicht unerwähnt lassen, dass die aufgelösten Formeln natürlich rein schematische Bilder sind, indem in der Wirklichkeit die Atome doch im Raume liegen. Auch hinsichtlich der „räumlichen Lagerung der Atome", die für die volle Erkenntnis der Verbindungen namentlich hinsichtlich ihrer physikalischen Eigenschaften von grösstem Interesse ist (speziell hinsichtlich ihres Verhaltens gegen polarisiertes Licht), ist man in manchen Beziehungen jetzt zu klaren Vorstellungen gelangt.



Digitized by Google

Die unumgängliche, aber leider bei den der organisierten Welt entstammenden Körpern nur zu oft unerfüllbare Voraussetzung für die genaue chemische Erforschung von Substanzen, die dann zu ihrer sicheren Analyse und damit zur Aufstellung ihrer aufgelösten Formel und zur Möglichkeit ihres synthetischen Wiederaufbaues führt, ist nun, dass man die Untersuchungsobjekte in den Zustand absoluter Reinheit überführen kann. Die hierfür zur Verfügung stehenden Methoden versagen aber bei den meisten Eiweisskörpern vollständig. Einige wenige lassen sich allerdings durch Krystallisation völlig reinigen. Analysieren wir einen solchen, z. B. das Oxyhämoglobin des Pferdeblutes, so ergiebt die Analyse die Formel $C_{555}H_{881}N_{149}S_2FeO_{165}$, also eine ganz enorme Anzahl von Atomen, als zur Zusammensetzung dieses Körpers nötig, an. Nun lassen sich nach den in der Chemie für solche Atomlagerungen geltenden Gesetzen eine wahre Unzahl von Arten, in der diese grosse Zahl von Atomen zu einander liegen können, denken, und zur Zeit ist gar keine Hoffnung, einen solch komplizierten Atomkomplex synthetisch aufbauen zu können, vorhanden.

Ein aus allen Eiweisskörpern durch Fäulnis gewinnbares Spaltungsprodukt ist das Tyrosin, es hat die im Verhältnis zum Oxyhämoglobin ganz einfache Formel $C_9H_{11}O_3N$ und seine Constitutionsformel ist



Darnach wird man sich leicht eine Vorstellung bilden können, wie kompliziert die aufgelöste Formel des Oxyhämoglobins aussehen muss. Wäre aber selbst diese erforscht, so wäre damit zur Gewinnung künstlichen Blutes erst der kleinste Schritt gethan. Wir hätten damit erst einen krystallisierten Bestandteil, also einen solchen, mit dem die Chemie noch am leichtesten fertig wird, erhalten, während für uns der künstliche Aufbau der übrigen organischen Blutbestandteile eine mit den jetzigen Kenntnissen ganz unlösbare Aufgabe darstellt.

## Sitzung am 3. November 1892.

Den Vorsitz führt Herr Professor Dr. Jentzsch. Vorgelegt werden: 1. die Festschrift zum 150jährigen Bestehen der Danziger naturforschenden Gesellschaft, 2. eine Einladung zur Absendung eines Vertreters zum wissenschaftlichen Kongress auf der Weltausstellung 1893 in Chicago, 3. die Antwort unseres Ehrenmitgliedes Leuckart in Leipzig auf unseren Glückwunsch zu seinem 70. Geburtstage, der von seinen Schülern feierlich begangen wird. Erwähnt wird, dass am 2. November 1892 unser Ehrenmitglied von Helmholtz sein 50jähriges Doctorjubiläum feiert.

Herr Professor Dr. P. Volkmann hält einen Vortrag über mechanische Naturauffassung und über die Bedeutung der Mechanik in der Physik.

An der Besprechung beteiligten sich die Herren Professoren Berthold, Franz und Jentzsch.

Vorgelegt werden zwei Abhandlungen aus dem Gebiete der Bernoullischen Zahlen von Herrn Professor Dr. L. Saalschütz. Während der Bearbeitung seines Buches über die Bernoullischen Zahlen*) hat diese Materie den Verfasser zu neuen Untersuchungen auf ihrem Gebiete angeregt. Dadurch sind zwei Aufsätze entstanden, deren Hauptinhalt hier mitgeteilt wird.

*) Vorlesungen über die Bernoullischen Zahlen, ihren Zusammenhang mit den Secantenkoeffizienten und ihre wichtigeren Anwendungen. Berlin, Julius Springer, 1893 (im Folgenden als Bernoullische Zahlen citiert).

Digitized by Google

## I. Kettenbrüche, Bernoullische Zahlen und Determinanten.

§ 1. Bekanntlich gilt nach Lambert die Kettenbruchentwickelung (in verkürzter Schreibart):

$$y = \frac{1}{x} \cdot \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}} = 1/1 + x^2/3 + x^2/5 + x^2/7 + \ldots, \quad \ldots\ldots \quad (1)$$

andererseits ist auch: $$y = \beta_1 - \beta_2 \frac{x^2}{8!} + \beta_3 \frac{x^4}{5!} - \beta_4 \frac{x^6}{7!} + \ldots, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

wenn $\beta_1, \beta_2 \ldots$ die Tangentenkoeffizienten sind, welche mit den Bernoullischen Zahlen $B_1, B_2 \ldots$ durch die Gleichung $\beta^m = 2^{2m}(2^{2m}-1)B_m : 2m$ zusammenhängen: wir wollen die $\beta_m$ mit den Koeffizienten der Näherungswerte des Kettenbruchs (1) in Beziehung setzen.

Aus seinen ersten Näherungswerten schliesst man mittels Induktion auf die allgemeine Form:

$$P_n = (2n-1)(2n-3)\ldots 3 + (n-2)_1 (2n-3)(2n-5)\ldots 5x^2 + (n-3)_2 (2n-5)(2n-7)\ldots 7x^4 + \ldots$$
$$+ \begin{cases} \left(\frac{n-1}{2}\right)_{\frac{n-1}{2}} x^{n-1} \ldots\ldots n \text{ ungerade} \\ \left(\frac{n}{2}\right)_{\frac{n}{2}-1} (n+1)x^{n-2}\ldots n \text{ gerade,} \end{cases}$$

$$Q_n = (2n-1)(2n-3)\ldots 1 + (n-1)_1 (2n-3)(2n-5)\ldots 3x^2 + (n-2)_2 (2n-5)(2n-7)\ldots 5x^4 + \ldots$$
$$+ \begin{cases} \left(\frac{n+1}{2}\right)_{\frac{n-1}{2}} nx^{n-1}\ldots n \text{ ungerade} \\ \left(\frac{n}{2}\right)_{\frac{n}{2}} x^n \ldots\ldots\ldots\ldots n \text{ gerade,} \end{cases}$$

deren Richtigkeit bekannt, und sich durch den Schluss von $n$ auf $n+1$ beweisen lässt. Weiter ist $y - P_n/Q_n = \Theta x^{2n}$, wobei $\Theta$ einen positiven oder negativen echten Bruch bedeutet; daher kann sich der Quotient $P_n : Q_n$, wie sich streng beweisen lässt, nicht früher von der Reihe (2) für $y$ als im Koeffizienten von $x^{2n}$ unterscheiden. Daraus folgt, dass die Vergleichung der Koeffizienten auf beiden Seiten der Gleichung:

$$P_n = Q_n \left(\beta_1 - \beta_2 \frac{x^2}{3!} \pm \ldots + (-1)^{n-1} \beta_n \frac{x^{2n-2}}{(2n-1)!} + \ldots\right)$$

bis zum Koeffizienten von $x^{2n-2}$ einschliesslich richtige Gleichungen liefert.

Auf diesem Wege gelangt man nach den nötigen Reduktionen, und wenn $m\beta_m = 2^{2m-2}\tau_m$, $\tau_m = 2(2^{2m}-1)B_m$ gesetzt wird, zu folgenden verkürzten Rekursionsformeln:

$$(2n)_{2n-2k}\tau_k - (n)_2 (2n-2)_{2n-2k}\tau_{k-1} + (n)_4 (2n-4)_{2n-2k}\tau_{k-2} \mp \ldots \pm \begin{cases} (n)_{n-1}(n+1)_{2n-2k}\tau_{k-\frac{n-1}{2}} \ldots n \text{ ungerade} \\ (n)_n \quad (n)_{2n-2k} \quad \tau_{k-\frac{n}{2}} \quad \ldots n \text{ gerade} \end{cases} = 0; \quad (3)$$

darin ist für ein ungerades $n : k \geqq \frac{n+3}{2}$, für gerades $n : k \geqq \frac{n+2}{2}$ zu setzen. — Insbesondere folgt für $k = n$ eine Gleichung, welche identisch mit der zweiten Seidelschen verkürzten Rekursionsformel*) ist, während die allgemeine (3) nicht mit den Sternschen Erweiterungen derselben**) übereinstimmt. Für $k = (n+1)/2$, bez. $k = n/2$ entstehen neue vollständige Rekursionsformeln, deren rechte Seiten von Null verschieden sind.

§ 2. Unter der Voraussetzung, dass $k$ kleiner als $n/2$ ist, erhalten wir nach Fortlassung des gemeinsamen Faktors $(2n-2k+1)(2n-2k-1)\ldots(2k+1)$ eine Gleichung, welche durch die Substitutionen:

$$n = k + \lambda, \quad y_h = (-1)^{h+1}(k-h)!\,(2k-1)_{2h-1}\,\beta_h : 2^{h-1}, \quad y_k = (-1)^{k+1}\beta_k : 2^{k-1} \quad \ldots \quad (4)$$

in folgende übergeht:

---

*) Sitzungsberichte d. Akad. d. Wissensch. zu München, Bd. VII (1877), pag. 157.

**) Abhandlungen d. Gesellsch. d. Wissenschaften zu Göttingen, Bd. 23 (1878): „Beiträge zur Theorie der Bernoullischen und Eulerschen Zahlen". (Vgl. Bernoullische Zahlen § 5.)

Digitized by Google

$$(5) \quad \ldots \quad \begin{array}{c}(\lambda+1)_{k-1}\, y_1 + (\lambda+2)_{k-3}\,(2\lambda+3)\, y_2 + (\lambda+3)_{k-4}\,(2\lambda+3)(2\lambda+5)\, y_3 + \ldots \\ + (2\lambda+3)(2\lambda+5)\ldots(2\lambda+2k-1)\, y_k = (k-1)!\,(\lambda)_{k-1}.\end{array}$$

Da beide Seiten dieser Gleichung ganze Funktionen $k-1^{\text{ten}}$ Grades für $\lambda$ sind, so gilt dieselbe für beliebige Werte von $\lambda$ und wir benutzen sie zuerst zur Bildung einer neuen Klasse von Rekursionsformeln, nämlich solcher, in denen Mittelglieder fehlen.

Verstehen wir nämlich unter $a$ eine beliebige ganze positive Zahl gleich oder kleiner als $k$, und setzen $\lambda = -a$, so haben die ersten $a-1$ Glieder in Gleichung (5) von Null verschiedene Werte, die folgenden $(k-a+1)/2$ Mittelglieder verschwinden und ebensoviel Endglieder bleiben stehen, falls $k$ und $a$ ungleichartig sind; es verschwinden aber $(k-a)/2$ Mittelglieder und bleibt ein Endglied mehr stehen, falls $k$ und $a$ gleichartig sind.

Für $a = 1$ erhält man neue verkürzte Recursionsformeln im alten Sinne, nämlich, mit Einsetzung der Werte für die $y_k$ aus (4) und geringen Umformungen:

$$\frac{\beta_k}{2^{k-1}(2k-1)} - (k-1)_2 \frac{\beta_{k-1}}{2^{k-3}(2k-3)} + (k-1)_4 \frac{\beta_{k-2}}{2^{k-4}(2k-5)} \mp \ldots$$

$$+ (-1)^{\frac{k-1}{2}} \frac{\beta_{\frac{k+1}{2}}}{k} = \frac{2.4\ldots.(k-1)}{k(k+2)\ldots(2k-1)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \; k \text{ ungerade},$$

$$\frac{\beta_k}{2^{k-1}(2k-1)} - (k-1)_2 \frac{\beta_{k-1}}{2^{k-3}(2k-3)} + (k-1)_4 \frac{\beta_{k-2}}{2^{k-5}(2k-5)} \mp \ldots$$

$$+ (-1)^{\frac{k-2}{2}} (k-1)_{k-2} \frac{\beta_{\frac{k+2}{2}}}{2(k+1)} = \frac{2.4\ldots.(k-2)}{(k+1)(k+3)\ldots(2k-1)} \quad \ldots\ldots\ldots \; k \text{ gerade}.$$

Durch Partialbruch-Entwickelung der rechten Seiten kann man die obigen Gleichungen, indem $x = 2k-1$ und $2g = k-1$, bez. $k-2$ gesetzt wird, auch auf diese Form bringen:

$$\sum_0^g{}_h (-1)^h \left\{ (k-1)_{2h} \frac{\beta_{k-h}}{2^{k-2h-1}} + (-1)^{g+1} (g)_h \right\} \frac{1}{2k-2h-1} = 0,$$

worin $g = (k-1)/2$ für ungerades $k$, $g = (k-2)/2$ für gerades $k$ ist.

Hieraus ergeben sich beiläufig folgende zahlentheoretische Sätze:

Wenn die ganze positive Zahl $m$ so gewählt wird, dass $2m-1$ eine Primzahl ist, so finden für ungerades oder gerades $k$ die bezüglichen Kongruenzen statt:

$$\left.\begin{array}{l} 2^{k-1}(k-1)_{2k-2m} + (-1)^{\frac{2m-k+1}{2}} \left(\frac{k-1}{2}\right)_{k-m} \\ 2^{k-1}(k-1)_{2k-2m} + (-1)^{\frac{2m-k+2}{2}} \left(\frac{k-2}{2}\right)_{k-m} \end{array}\right\} \equiv 0 \,(\mathrm{mod}.\, 2m-1), \quad 2m-1 \gtreqless k \gtreqless m$$

woraus für $k = m$, und wenn $2m-1 = p$ gesetzt wird,

$$2^{\frac{p-1}{2}} + (-1)^{\frac{p+3}{4}} \equiv 0 \,(\mathrm{mod}.\, p),$$

wo von den beiden Zahlen $(p+3)/4$ und $(p-3)/4$ die ganze Zahl zu nehmen ist, welcher Satz (in etwas anderer Form) bekannt ist.*)

§ 3. Wir bilden nunmehr Determinanten, welche sich mittels der Bernoullischen Zahlen auswerten lassen. Wir führen die Bezeichnung ein:

$$(6) \quad \ldots\ldots \quad \overline{2p+1} = 2^p \prod\left(\frac{2p+1}{2}\right) : \prod\left(\frac{1}{2}\right), \quad \text{wo: } \prod(a) = \Gamma(a+1)$$

also für ganzes positives $p$:

$$(7) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad \overline{2p+1} = 1.3.5.\ldots.(2p+1),$$

multipizieren Gleichung (5) mit $\overline{2\lambda+1}$, setzen successive $\lambda = s, s+1, \ldots s+k-1$, worin $s$ eine beliebige Zahl ist und lösen das entstehende System Gleichungen für $y_k$ auf. Die hierbei auf-

*) Siehe z. B. Bachmann, Elemente der Zahlentheorie, S. 121 f.

Digitized by Google

tretenden Determinanten sind Spezialfälle folgender allgemeineren $V$, in welcher $\alpha$ und $q$ ganze positive, $m$, $p$ und $s$ beliebige Zahlen sind:

$$V = \begin{vmatrix} (s)_\alpha\ \overline{2p+1-2\alpha}, & (m)_1\ \overline{2p-1}, & (m-1)_2\ \overline{2p-3}, & \dots & (m-q+2)_{q-1}\ \overline{2p-2q+3} \\ p \dots +1, & m \dots +1, & s \dots +1 & & \end{vmatrix}_{(q)}$$

Darin ist das Anfangsglied der ersten Horinzontalreihe irregulär, die anderen befolgen aber das durch die hingeschriebenen Glieder hinlänglich verdeutlichte Gesetz. Die folgenden Horizontalen entstehen aus der 1ten, indem von Zeile zu Zeile die Argumente $p$, $m$, $s$ um je eine Einheit erhöht werden, und die Marke $(q)$ bezeichnet den Grad der Determinante. Die Determinante $V$ lässt sich durch geeignete Operationen auf eine andere $W$ reduzieren:

$$V = \overline{2p+1-2\alpha} \,.\, \overline{2p-1} \,.\, \overline{2p-3} \dots \overline{2p-2q+3} \,.\, W\,.$$

$$W = \begin{vmatrix} (s)_\alpha & (m)_1 & (m-1)_2 & (m-2)_3 & \dots \\ (s)_{\alpha-1}\, d & (m)_0\, c & (m-1)_1\,(c+2) & (m-2)_2\,(c+4) & \dots \\ (s)_{\alpha-2}\, d\,(d-2) & 0 & (m-1)_0\,(c+2)\,c & (m-2)_1\,(c+4)\,(c+2) & \dots \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \end{vmatrix}_{(q)}$$

$$c = 2p-2m+1, \quad d = 2p-2s+1\,.$$

und die letztere geht für den Spezialfall $\alpha = 0$ in ihr Diagonalglied über; bei den Annahmen $m = s+q-1$, $\alpha = q$ lässt sie sich in rekursiver Art berechnen, worauf wir an dieser Stelle nicht eingehen, und bei den Annahmen $m = s+q-1$, $\alpha = q-1$ nimmt sie die Form an: $W = (-1)^{q-1}\,\psi(m, c, q)$, wobei:

$$\psi(m,c,q) = \begin{vmatrix} (m)_1, & (m-1)_2, & (m-2)_3, & \dots (s+1)_{q-1}, & (s)_{q-1}, \\ c & (m-1)_1\,(c+2) & (m-2)_2\,(c+4) & \dots (s+1)_{q-2}\,(c+2q-4) & (s)_{q-2}\,(c+2q-2) \\ 0 & (m-1)_0\,(c+2)\,c & (m-2)_1\,(c+4)\,(c+2) & \dots (s+1)_{q-3}\,(c+2q-4)\,(c+2q-6) & (s)_{q-3}\,(c+2q-2)\,(c+2q-4) \\ 0 & 0 & (m-2)_0\,(c+4)\,(c+2)\,c & \dots (s+1)_{q-4}\,(c+2q-4)\dots(c+2q-8) & (s)_{q-4}\,(c+2q-2)\dots(c+2q-6) \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \end{vmatrix}_{(q)} \quad (8)$$

worin $m = s+q-1$ ist. Nunmehr liefert die Auflösung der oben geschilderten Gleichungen:

$$(-1)^{k-1}\,(k-1)!\,\overline{2s+1}\,.\,\psi(s+k-1, 1, k) = \overline{2s+2k-1}\,.\,\overline{1}\,.\,\overline{3}\,.\,\overline{5}\dots\overline{2k-3}\,.\,y_k,$$

also mit Rücksicht auf (4) und (6):

$$\psi(s+k-1, 1, k) = \frac{\overline{1}\,.\,\overline{3}\,.\,\overline{5}\dots\overline{2k-3}}{2^{k-1}\,(k-1)!}\,(2s+3)\,(2s+5)\dots(2s+2k-1)\,\beta_k\,; \quad \dots \quad (9)$$

auf diese Weise ist also die Determinante $\psi(s+k-1, 1, k)$, die durch (8) erklärt wird, und worin $s$ eine beliebige Zahl ist, mittels $\beta_k$, also auch mittels der $k$ten Bernoullischen Zahl ausgedrückt.

Die Annahme $s = 0$ führt auf eine Determinante $k-2$ten Grades, die sich vermöge (9) ebenfalls durch $\beta_k$ ausdrücken lässt.

§ 4. Behandeln wir den Kettenbruch:

$$z = \frac{1}{x}\,\frac{e^x+e^{-x}}{e^x-e^{-x}} - \frac{1}{x^2} = 1/3 + x^2/5 + x^2/7 + \dots$$

in analoger Art wie den Kettenbruch (1), so erhalten wir Resultate bezüglich der Bernoullischen Zahlen selbst, die den bisher für die Tangentenkoeffizienten gewonnenen vollkommen entsprechen. Von allen in dieser Art entstehenden Gleichungen begnügen wir uns beschränkten Raumes wegen, nur die eine, welche der (9) entspricht, anzuführen. Es ist:

$$\psi(s+k-1, 3, k) = 2^k\,(2k+1)\,\frac{\overline{1}\,.\,\overline{3}\,.\,\overline{5}\dots\overline{2k-1}}{k!}\,(2s+5)\dots(2s+2k+1)\,B_k, \quad \dots \quad (10)$$

so dass auch die Determinante $\psi(s+k-1, 3, k)$ sich durch die $k$te Bernoullische Zahl bestimmen lässt.

Auch hier erniedrigt die Annahme $s = 0$ den Grad der Determinante um zwei Einheiten.

Digitized by Google

## II. Ueber gewisse bei der unabhängigen Darstellung der Bernoullischen und Eulerschen Zahlen auftretende Summen.

Herr Schlömilch hat für den $n$ten Secantenkoeffizienten $\alpha_n$ und den $n$ten Tangentenkoeffizienten $\beta_n$ u. A. folgende Formeln aufgestellt.*)

$$(-1)^n \quad \alpha_n = {}^{2n+1}G_1 - \frac{1}{3}\cdot\frac{1}{2^2}\,{}^{2n+1}G_2 + \frac{1}{5}\cdot\frac{1}{2^4}\,{}^{2n+1}G_5 \mp \ldots + (-1)^n \frac{1}{2n+1}\frac{1}{2^{2n}}\,{}^{2n+1}G_{2n+1}$$

$$(-1)^{n-1}\,\beta_n = \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2^1}\,{}^{2n}G_2 - \frac{1}{4}\frac{1}{2^3}\,{}^{2n}G_4 + \frac{1}{6}\frac{1}{2^5}\,{}^{2n}G_6 \mp \ldots + (-1)^{n-1}\frac{1}{2n}\cdot\frac{1}{2^{2n-1}}\,{}^{2n}G_{2n}$$

Die hierin auftretende Grösse ${}^{p}G_k$ hat, wenn $k$ und $p$ gleichartig sind, die Bedeutung: ${}^{p}G_k = (-1)^{\frac{p-k}{2}} 2^{k-1}[D_x{}^p \sin^k x]_{x=0}$ und Herr Schlömilch gewinnt für sie einen sofort durch Gl. (1) anzugebenden algebraischen Ausdruck.

Mit der näheren Untersuchung derselben ohne Rücksicht auf ihre Herkunft beschäftigt sich eine Arbeit, deren Resultate hier ohne Beweis oder nur mit kurzer Andeutung desselben wiedergegeben werden sollen.

§ 1. Wir definiren:

$$(1)\ \ldots\ {}^{p}G_k = k^p - (k)_1(k-2)^p + (k)_2(k-4)^p \mp \ldots + \begin{cases} (-1)^{\frac{k-1}{2}}(k)_{\frac{k-1}{2}}\,1^p \ldots k \text{ ungerade} \\ (-1)^{\frac{k-2}{2}}(k)_{\frac{k-2}{2}}\,2^p \ldots k \text{ gerade} \end{cases}$$

sodass: ${}^{p}G_0 = 0$, ${}^{p}G_1 = 1$, ${}^{p}G_2 = 2^p$. Durch Betrachtung von Differenzreihen folgt ${}^{p}G_k = 0$, wenn $k+p$ gerade und $k > p$, ${}^{p}G_p = 2^{p-1}\,p\,!$; ferner ergiebt sich mittels bekannter Sätze über Binominalkoeffizienten:

$$(2)\quad \left.\begin{aligned} {}^{0}G_k &= (-1)^{\frac{k-1}{2}}(k-1)_{\frac{k-1}{2}} \\ {}^{1}G_k &= 0 \end{aligned}\right\} \text{für unger. } k, \qquad \left.\begin{aligned} {}^{0}G_k &= (-1)^{\frac{k-2}{2}}(k-1)_{\frac{k-2}{2}} \\ {}^{1}G_k &= (-1)^{\frac{k-2}{2}}\,2\,(k-2)_{\frac{k-2}{2}} \end{aligned}\right\} \text{für gerades } k$$

Folgende durch Induktion aufgefundene und streng erweisliche Formel:

$$(3)\qquad {}^{p+1}G_k = k\left\{ {}^{p}G_k + g_1\,{}^{p}G_{k-2} - g_2\,{}^{p}G_{k-4} + g_3\,{}^{p}G_{k-6} \mp \ldots + \begin{cases} (-1)^{\frac{k+1}{2}} g_{\frac{k-1}{2}}\,{}^{p}G_1 \ldots k \text{ unger.} \\ (-1)^{\frac{k}{2}}\, g_{\frac{k-2}{2}}\,{}^{p}G_2 \ldots k \text{ gerade} \end{cases} \right\}$$

worin $g_h = \dfrac{1.3.5\ldots(2h-3)}{2.4.6\ldots 2h}\,2^{2h}$, ermöglicht es, eine Grösse $G$ mit ungleichartigen Indices aus solchen mit gleichartigen Indices zusammenzusetzen. Ist in (3) $k = p + 2n$, so bleiben rechts nur die Glieder ${}^{p}G_p$, ${}^{p}G_{p-2}$, ${}^{p}G_{p-4}$ etc. stehen. Einfacher ist jedoch die aus (3) oder direkt aus der Definition (1) sich ergebende Rekursionsformel:

$$(4)\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ {}^{p+2}G_k = k\left\{ k\,{}^{p}G_k + 4(k-1)\,{}^{p}G_{k-2} \right\}$$

§ 2. Auf anderweitigen Betrachtungen beruht neben anderen Formeln die Gleichung

$$(5)\ \ldots\ {}^{p}G_k = 8\left\{ (p)_2\,{}^{p-2}G_{k-2} + (p)_4\,2^2\,{}^{p-4}G_{k-2} + (p)_6\,2^4\,{}^{p-6}G_{k-2} + \ldots + (p)_{p-k+2}\,2^{p-k}\,{}^{k-2}G_{k-2} \right\},$$

*) Grunerts Archiv, Bd 16, S. 411 (1850). Der Aufsatz enthält noch andere Formeln, in denen dieselben, übrigens von Herrn Schlömilch nicht besonders bezeichneten Grössen ${}^{p}G_k$ vorkommen. (Vgl. Bernoullische Zahlen § 9.)

Digitized by Google

welche dadurch an Interesse gewinnt, dass sie zur Bestätigung einer von Euler ohne Beweis angegebenen Gleichung dienen kann. Im zweiten Theil der Abhandlung*): „De curva hypergeometrica hac aequatione expressa $y = 1.2.3. \ldots x$" bringt Euler die Reihe $s$:

$$s = x^{m+\lambda} - (m)_1 (x-1)^{m+\lambda} + (m)_2 (x-2)^{m+\lambda} - (m)_3 (x-3)^{m+\lambda} \pm \ldots ,$$

worin $m$ und $\lambda$ positive ganze Zahlen sind, auf die Form:

$$\frac{s}{(\lambda+1)(\lambda+2)\ldots(\lambda+m)} = \left(x - \frac{m}{2}\right)^{\lambda} + (\lambda)_2 P \left(x - \frac{m}{2}\right)^{\lambda-2} + (\lambda)_4 Q \left(x - \frac{m}{2}\right)^{\lambda-4} + \ldots$$

Die hierin vorkommenden Grössen $P$, $Q$ ... ergeben sich leicht als:

$$P = \frac{\overset{m+2}{G}_m}{2^{m+1} 3.4 \ldots (m+2)}, \qquad Q = \frac{\overset{m+4}{G}_m}{2^{m+3} 5.6 \ldots (m+4)}, \quad \text{etc.} \ldots .$$

und die zwischen diesen Grössen von Euler durch Induktion gefundenen Rekursionsformeln lassen sich auf folgende Form bringen:

$$2r \overset{m+2r}{G}_m = m \left\{ (m+2r)_2 2^2 B_1 \overset{m+2r-2}{G}_m - (m+2r)_4 2^4 B_2 \overset{m+2r-4}{G}_m \pm \ldots + (-1)^{r+1} (m+2r)_{2r} 2^{2r} B_r \overset{m}{G}_m \right\} \quad (6)$$

und dies ist die Gleichung, welche sich mittels (5) beweisen lässt.

Mittels dieser Gleichung (6) ist es möglich, die Richtigkeit einer (durch minder einfache Betrachtungen gefundenen) Umformung der $\overset{p}{G}_k$ darzuthun. Es ist nämlich:

$$\overset{m+2r}{G}_m = 2^{2r} m (m+2r)_{2r} \left\{ \overset{r}{\beta}_1 m^{r-1} - \overset{r}{\beta}_2 m^{r-2} \pm \ldots \pm \overset{r}{\beta}_r \right\} \overset{m}{G}_m \quad \ldots \ldots \quad (7)$$

worin die $\overset{r}{\beta}_k$ positive, von $m$ unabhängige Zahlen sind, deren Berechnungsmethode hier auch nicht andeutungsweise wiedergegeben werden kann.

§ 3. Die Grössen $\overset{p}{G}_k$ hängen enge mit den ebenfalls in der Theorie der Bernoullischen Zahlen gebrauchten $\overset{p}{a}_k$**) zusammen, welche durch die Gleichung:

$$\overset{p}{a}_k = k^p - (k)_1 (k-1)^p + (k)_2 (k-2)^p \pm \ldots + (-1)^{k-1} (k)_{k-1} 1^p \quad \ldots . \quad (8)$$

definiert sind. Man findet nämlich:

$$\overset{p}{G}_{2k} = 2^p \left\{ \overset{p}{a}_k - (k)_1 \overset{p}{a}_{k-1} + (k+1)_2 \overset{p}{a}_{k-2} \mp \ldots \pm (2k-2)_{k-1} \overset{p}{a}_1 \right\}; \quad \ldots . \quad (9)$$

es lässt sich also die Grösse $\overset{p}{G}_r$ mit geradem unterem Index durch Grössen $\overset{p}{a}_k$ ausdrücken; aber auch das Umgekehrte ist möglich. Es ist nämlich:

$$\left.\begin{aligned} 2^p \overset{p}{a}_k &= \overset{p}{G}_{2k} + \frac{k}{k-1}(k-1)_1 \overset{p}{G}_{2k-2} + \frac{k}{k-2}(k-2)_2 \overset{p}{G}_{2k-4} + \ldots + \begin{cases} k \overset{p}{G}_{k+1} & \ldots k \text{ unger.} \\ 2 \overset{p}{G}_k & \ldots k \text{ gerade} \end{cases} \\ 2^p \overset{p+1}{a}_k &= k \left( \overset{p}{G}_{2k} + \frac{k+1}{k}(k)_1 \quad \overset{p}{G}_{2k-2} + \frac{k+1}{k-1}(k-1)_2 \overset{p}{G}_{2k-4} + \ldots + \begin{cases} 2 \overset{p}{G}_{k-1} & \ldots k \text{ unger.} \\ (k+1) \overset{p}{G}_k & \ldots k \text{ gerade} \end{cases} \right) \end{aligned}\right\} \quad (10)$$

wobei in beiden Gleichungen für gerades $p$ die rechte Seite erst mit $\overset{p}{G}_p$ beginnt, wenn $k > p/2$ ist. Somit nimmt bei der, immer angänglichen, Voraussetzung eines geraden $p$, die Anzahl der Glieder für $\overset{p}{a}_k$ und $\overset{p+1}{a}_k$ bei wachsendem $k$ anfangs zu (bis höchstens $(p+2)/4$ bez. $(p+4)/4$) und dann wieder ab.

---

*) Novi Comentarii Petrop. t. XIII (1769) p. 3.

**) Siehe Bernoullische Zahlen § 8 und § 9 (Eytelweinsche und Scherksche Formeln).



Digitized by Google

Herr Professor Dr. A. Jentzsch spricht schliesslich über die Regulierung der Weichselmündung.

## Sitzung am 1. December 1892

### im Hörsaale des zoologischen Instituts.

Herr Professor Dr. Jentzsch, welcher den Vorsitz führt, legt Geweihe hier ausgestorbener Tiere vor, die dem Provinzialmuseum von Herrn Konrektor Seydler in Braunsberg zum Geschenk gemacht worden sind.

---

Herr Professor Dr. M. Braun, Direktor des zoologischen Instituts der Universität, hält einen Vortrag über die Erzeugung von Zwillings-, Halb- und Zwergbildungen. Die Versuche, durch Alteration der natürlichen Bedingungen die Gesetzmässigkeit der Entwickelung eines tierischen Organismus zu stören und anormale Produkte hervorzurufen, sind verhältnismässig alt, da sie bis auf Réaumur, in die Mitte des vorigen Jahrhunderts zurückgehen; ihm folgten, um eben nur die wichtigsten Namen zu nennen, Geoffroy St. Hilaire (1826), Panum (1860) und Dareste (1877), welche sich mit der Erzeugung von Monstrositäten bei Hühnerembryonen befassten. Es unterliegt nun gar keinem Zweifel, dass nach Einwirkungen mechanischer, thermischer oder respiratorischer Art sehr verschiedenartige Missbildungen auftreten, wenn eine Weiterentwickelung überhaupt erfolgt — aber nur in seltenen Fällen war es gelungen. ein vorher bestimmtes Produkt durch eine ganz bestimmte Einwirkung, als deren Folge sicher zu erhalten. So hat Dareste dadurch, dass er eine grössere Wärme auf einen beliebigen Punkt der Oberfläche eines Hühnereies einwirken liess, die Entwickelung der Keimhaut und der Area vasculosa nach dieser Stelle hin verlegt, wobei vorher bestimmbare Gestaltveränderungen der Keimhaut aufgetreten sind; ebenso hat Dareste dadurch, dass er den stumpfen Pol der Hühnereier überfirnisste, die Allantois des Embryo von ihrer normal nach diesem Pole gerichteten Lage nach dem spitzen Pol abgelenkt. Ferner hat Liharzik dadurch, dass er Hühnereier in der zweiten Hälfte der Bebrütung vertikal stellte, eine regelmässig eintretende Vergrösserung des nach unten stehenden Körperteiles, Kopf resp. Becken erzielt. Von diesen drei Versuchen ist es aber nur der letzte, der den Embryo direkt beeinflusst.

Man hat auch versucht, mit dem Messer einen sich entwickelnden Hühnerembryo zu spalten, um auf diesem Wege eine Doppelbildung zu erzielen, und Valentin berichtet von einem geglückten Versuche; Leuckart und Schrohe aber, die die Versuche Valentins in grösserem Umfange wiederholten, erzielten niemals Doppelbildungen. Glücklicher war in dieser Beziehung Gerlach, der Duplicitas anterior dadurch beim Hühnchen erzielte, dass er das ganze Ei mit Firnis überzog bis auf eine über der Keimscheibe liegende Stelle in Y- oder V-Form. Er hat im ganzen 60 Eier verwendet, von diesen enthielten 20 Eier bei der nach 3 bis 6 Tagen der Bebrütung vorgenommenen Untersuchung normale, wenn auch in ihrer Entwickelung zurückgebliebene Embryonen, 14 liessen überhaupt keine Embryonalbildung erkennen, bei 7 Eiern waren die Formabweichungen so gering, dass sie möglicherweise als zufällige anzusprechen sind und nur 19 zeigten ausgesprochene Abnormitäten. Nur 2 von den 19 Embryonen zeigten eine ausgesprochene vordere Doppelbildung; bei 3 anderen ist eine teilweise Verdoppelung des Vorderendes wahrscheinlich, 4 andere zeigten eine deutliche Verbreiterung des Vorderendes und die übrigen 10 hatten sonstige Abnormitäten — das Resultat ist zwar interessant und wichtig, aber doch nicht schlagend, wie Gerlach selbst fühlte; letzterer hoffte von einer Verbesserung der Methode präcisere Resultate, doch sind solche bis heute nicht gemeldet, obgleich 10 Jahre seit dem Erscheinen der betreffenden Publikation verflossen sind.

Die Berechtigung dieser Hoffnung soll nicht vollkommen bestritten werden, obgleich man sich sagen muss, dass sie auf schwachen Füssen steht, weil die Vögel bekanntlich ihre Eier nicht unmittelbar nach der Befruchtung, sondern auf einem späten Furchungsstadium, ja, schon mit fast vollendeter Furchung ablegen; die Anlage der Keimblätter, und damit auch sichtbare Differenzierungen, sind bereits aufgetreten — kurz, man operiert nicht mehr mit einem indifferenten Material, sondern mit einem schon differenzierten. Offenbar haben aber alle Versuche, die Entwickelung eines tierischen

Digitized by Google

Eies in bestimmter Weise zu beeinflussen, um so grössere Chancen, je jünger das Ei ist, je früher die normalen Entwickelungsbedingungen geändert werden. Es ist ferner auch wahrscheinlicher, bessere Resultate zu erhalten, wenn man sich an die Eier niederer Tiere hält, die der Untersuchung und Zucht leichter zugänglich sind, als die Eier der Vögel. So sind in den letzten Jahren zahlreiche Versuche gemacht worden, die im Bewusstsein der grossen Gesetzmässigkeit der ersten Entwickelungsstadien gerade hier einsetzten, um die Ursachen dieser Gesetzmässigkeit zu erforschen; es ist ein besonderer Wissenschaftszweig in Entwickelung begriffen, der zwar noch sehr jung ist, aber zu grossen Hoffnungen berechtigt, die sogenannte „Entwickelungsmechanik", die auf eine exakte Auffassung der Morphologie hinarbeitet.

Bei diesen Versuchen sind nun so wiederholt Mehrfach-, Teil- und Zwergbildungen erzeugt worden, und mit so grosser Regelmässigkeit, dass es heute in der That kein Kunststück mehr ist, aus einem Ei gewisser Tiere einen Zwilling oder einen Halbling oder einen Zwerg zu erziehen.

Alle diese Versuche sind durch mehrere Arbeiten des jetzigen Innsbrucker Anatomen, W. Roux, hervorgerufen worden. Dieser Autor glaubte sich nämlich überzeugt zu haben, dass die erste Teilebene am sich furchenden Froschei mit der späteren Medianebene des Körpers zusammenfällt, dass demnach durch die erste Teilebene das Material für die rechte und die linke Körperhälfte gesondert würde; ebenso sollte durch die zweite Furchungsebene das Material für die vordere und hintere Rumpfhälfte sowie endlich durch die dritte Aequatorialebene das Material für Rücken und Bauch gesondert werden. Der Furchungsprozess sollte also nach Roux die Substanz der Eizelle qualitativ scheiden und in der Weise anordnen, dass die Lage der späteren Organe des Embryo im voraus bestimmt sei. Es ist damit die alte Evolutionstheorie in etwas anderer Form wieder aufgenommen worden, in einer Form, die sich mit der Hisschen Theorie der organbildenden Bezirke in der Keimscheibe des Hühnereies ziemlich deckt, die aber dieser Autor selbst niemals auf die Eier anderer Tiere ausgedehnt hat.

Zur Unterstützung seiner Ansicht konnte Roux auf eine Anzahl sehr genauer und unabhängig von ihm angestellter embryologischer Untersuchungen hinweisen, in denen, wie z. B. durch Julin und van Beneden bei Ascidien, durch Kowalewski bei Knochenfischen, dieselben Beziehungen der ersten Furchungsebene zur künftigen Medianebene des Körpers bemerkt worden sind; dergleichen Angaben existieren noch mehr, doch hat man hieraus nicht den Schluss wie Roux gezogen.

Um seine Ansicht besser zu begründen, wandte sich Roux zum Experiment: er alterierte durch eine erwärmte Nadel die eine von den beiden ersten Furchungshalbkugeln eines Froscheies; in etwa 20 pCt. der operierten Eier trat eine Weiterentwickelung der unversehrten Eihälfte ein und lieferte eine halbe Blastula, halbe Gastrula resp. einen halben Embryo, der nur eine Rückenmarkshälfte und eine halbe Chorda besass. Diesen Halbbildungen sass temporär anstatt der fehlenden Hälfte der Rest der zweiten operierten Furchungskugel auf — dieser war aber nicht tot, sondern ergänzte teils von sich aus durch eine Nachfurchung, die an den nicht abgetöteten Kern anknüpfte, teils von der normalen Hälfte aus die fehlende Hälfte früher oder später; Roux bezeichnet diesen Vorgang als Postgeneration, so dass also die Halbbildungen als solche nur vorübergehend existieren. Immerhin scheinen diese Versuche die Meinung Rouxs zu bestätigen, dass nämlich jede der beiden ersten Furchungskugeln das Material für eine Hälfte des Körpers besitzt, ja Roux bezeichnet geradezu die Entwickelung des Embryo als eine Mosaikarbeit und zwar aus mindestens vier vertikalen, sich selbständig entwickelnden Stücken.

Diese Versuche scheinen aber nur die Präformationstheorie zur Gewissheit zu erheben, in Wirklichkeit thun sie es nicht, da sie nicht ganz rein sind; die eine der beiden Furchungszellen ist zwar verletzt und alteriert worden, aber sie ist nicht tot; sie bedarf nur einer gewissen Ruhe, um sich, wenn auch verspätet, zu furchen; der Versuch Rouxs würde nur dann beweisend sein, wenn der Zusammenhang beider Zellen völlig aufgehoben wäre, wenn dieselben, wie Hertwig sagt, etwa durch ein Glasplättchen getrennt oder die eine wirklich getötet worden wäre. Das ist nun bei Froscheiern bisher nicht ausgeführt worden, war aber zur Zeit der Publikation der Rouxschen Versuche bereits geschehen durch Chabry an Ascidieneiern. Diese Experimente wurden durch die Beobachtung veranlasst, dass auch spontan durchaus nicht selten eine der ersten beiden Furchungszellen bei Ascidieneiern abstirbt und dass die andere sich weiter furcht, aber nicht eine Semigastrula und einen Hemiembryo im Sinne Roux', sondern eine vollständige Gastrula resp. Embryo liefert, die freilich Zwerge sind und ungefähr nur die halbe Grösse der normalen Formen erreichen. Dasselbe



Digitized by Google

Resultat erzielte Chabry, wenn er mit einem exakter wirkenden Apparate eine der ersten Furchungskugeln abtötete.

Diese Versuche kommen also zu einem im wesentlichen entgegengesetzten Resultat, wie die Rouxschen; und so ist es auch anderen Autoren gegangen: Fiedler und Driesch haben die Eier von Seeigeln benutzt und Driesch hat solche auf dem Zweizellenstadium geschüttelt, um die beiden Furchungszellen zu isolieren, was auch gelingt, wenn freilich durch das Schütteln die Hälfte der Eier überhaupt abstirbt. Die mit der Loupe ausgesuchten, isolierten Zellen, auch stark gezerrte Zweistadien wurden nun in kleine Gefässe gethan und ihre weitere Entwickelung mit dem Mikroskop verfolgt. Die isolierte Furchungszelle rundet sich zwar ab, aber nicht vollständig; sie zerfällt in zwei und dann senkrecht hierzu in vier Zellen, welche die gleiche Grösse haben, wie die Zellen normaler Kontrollexemplare auf dem Achtstadium, deren Hälfte dieses Vierstadium darstellt. $5^1/_2$ Stunden nach der Befruchtung sind die normalen Eier in 16, die isolierten Furchungszellen in 8 Teile zerfallen; die eben erwähnte Teilung führt nun, da auf dem normalen 16-Stadium vier Mikromeren auftreten, zu einem Keime, der sich nun sicher als ein halbes 16-Stadium erweist. Da dies sicher ist, so werden wir das 4-Stadium als ein halbes 8-, das 2-Stadium als ein halbes 4-Stadium bezeichnen müssen; es entstehen also sicher während der Furchung „Halblinge". In der Mehrzahl der Fälle bildete sich noch am Abende des ersten Beobachtungstages eine Halbblastula aus — doch entstanden keine Halbgastrulae, sondern alle diese Halbblasen schlossen zu kugeligen Blasen, also zu normalen Blastulae, aus denen regelmässig gestaltete Gastrulae und Plutei hervorgingen — aber stets waren sie von halber Grösse als die aus normalen Kontrolleiern hervorgegangenen.

Während der Furchung haben wir es also mit Halbbildungen zu thun, wie solche die Rouxschen Froschembryonen darstellen; daraus entstehen mit der Differenzierung der Furchungszellen vollkommene Larven von halber Grösse, sogenannte Teilbildungen oder, da aus einem einzigen Ei zwei vollkommene Larven hervorgehen können, Zwillinge.

Deutlicher erscheinen diese Zwillingsbildungen in jenen Fällen, in denen die Eihaut beim Schütteln nur gedehnt und der Kontakt der beiden ersten Furchungszellen nur gelockert war; unter 41 solcher stark gezerrter Furchungen beobachtete Driesch siebzehnmal am Ende des ersten Tages keine geschlossene Blastulakugel, sondern eine aus zwei Hälften bestehende; in zehn von diesen Fällen trat keine spätere Teilung in zwei Individuen ein, vielmehr blieb die verzogene Form bis zum einfachen, aber verzogenen Gastrula- und Pluteusstadium: aber in sechs Fällen ging die Einschnürung am Morgen des zweiten Tages fast ganz durch — man sah also Blastulapaare, die sich noch etwas berührten, herumschwimmen; abends waren sie aber alle getrennt, halb so gross wie normale, und entwickelten schliesslich auch Zwergplutei; in einem Falle endlich wurde ein doppelter Pluteus mit dauernder Verbindung der beiden Individuen gebildet und auch seine Entwickelung aus der Blastula beobachtet.

Die angeführten Versuche gelangen also in Bezug auf das Endprodukt zu einem dem Rouxschen entgegengesetzten Resultat — keine Halbbildungen, Halblarven treten auf, sondern Larven, die sich von normalen nur quantitativ, nur durch die Grösse unterscheiden. Und das Gleiche geschah, wenn Driesch auf Seeigeleier abnorm hohe Temperatur einwirken liess, die in gleicher Weise wie das Schütteln die Furchungskugeln von einander trennt. Waren die Eier von morgens 9 bis abends 5 Uhr bei + 31 Gr. C. im Brutschrank gehalten worden, so war bis dahin die Furchung abgelaufen und das Material in der Regel in zwei Portionen gesondert, die sich dann alle zu Teilblastulen und Teilplutei von halber normaler Grösse entwickelten.

Die Entdeckung selbständiger Entwickelungsfähigkeit der ersten beiden Furchungskugeln zu normalen, nur durch ihre Grösse charakterisierten Larven legte die Frage nahe, ob diese Selbstständigkeit noch weiter geht, ob die Furchungszellen überhaupt ein gleichartiges Bildungsmaterial darstellen, das durch Entnahme eines Teiles nur eben quantitativ geschädigt wird. Driesch operierte nunmehr mit Eiern auf dem Viererstadium; durch Schütteln gelang es, ein Viertel zum Platzen zu bringen, also drei Viertel zu behalten und durch Anwendung von Druck ein Viertel lebend abzusprengen. Die Dreiviertelstücke furchen in der grossen Mehrzahl der Fälle sich so, als wäre die Eimembran intakt und das fehlende Viertel vorhanden, und die Entwickelung führt schliesslich zu Plutei, die nur durch geringere Grösse von ganz normalen sich unterscheiden. Auch die Viertelstücke furchten sich so, als ob sie im normalen Zellverbande lägen; manche starben während der Furchung (von 40 starben 14); 26 brachten es zu typischen kleinen Blastulis, die zum Teil auffallend lange (bis 13 Tage)

Digitized by Google

lebten, ohne sich weiter zu entwickeln; andere bildeten typische Gastrulen, einige zeigten den Anfang des Pluteusstadiums, aber nur zwei brachten es bis zum Pluteus. Auch Chabry hat mit demselben Erfolge Dreiviertel- und Viertelteilbildungen aus Ascidieneiern gezogen.

Die oben erwähnten Versuche, die Eier der Seeigel abnormer Wärme auszusetzen, haben aber noch nach anderer Seite Aufklärung gebracht; zur Erzielung von Teilbildungen mussten sie etwa acht Stunden einer Wärme von 31 Grad Celsius ausgesetzt werden; will man nur Alterationen des Furchungstypus erzielen, so genügt kürzere Zeit, und Driesch hat solche Eier zwischen dem 8- und 16-Stadium aus dem Brutofen entfernt. Das genügte aber, um in der That den Furchungsprozess beträchtlich zu modifizieren; so unterbleibt z. B. oft die Bildung der Mikromeren ganz, auch verlagern sich die Furchungszellen ziemlich bedeutend, und doch bilden sich schliesslich ganz typische Plutei, denen man ihre eigenartige Entstehung auch nicht im geringsten ansieht. Schon damit wird es zur Evidenz erwiesen, dass keine Furchungszelle zur Lieferung eines bestimmten Organes oder Organteiles prädestiniert ist; es wird dies noch deutlicher aus der Einwirkung eines Druckes auf sich furchende Eier von Seeigeln; hierbei treten ausserordentliche Verlagerungen und Formveränderungen der Furchungszellen ein, und doch, wenn dadurch das Leben derselben nicht gefährdet worden ist, entwickeln sich ganz normale Larven. So hat z. B. Driesch statt des normalen 16-Stadiums zwei über einander liegende Platten von je acht gleich grossen Zellen erhalten, wo also die Furchungszellen ganz durcheinander gekommen waren; trotzdem führte die weitere Entwickelung nach Aufhebung des Druckes zu normalen Larven.

Es ergiebt sich: Ohne die Entwickelungsfähigkeit aufzuheben, kann man dem Furchungsmateriale beliebige Bruchteile nehmen, wenn nur der bleibende Rest nicht unter ein Viertel geht; man kann ferner die Furchungszellen wie einen Haufen Kugeln durcheinander werfen, ohne dass die normale Entwickelungsfähigkeit darunter leidet — es sind also die Furchungskugeln ganz gleichwertige Bildungen!

Nun lässt sich nicht leugnen, dass in vielen Fällen unter normalen Verhältnissen aus bestimmten Furchungszellen auch ein bestimmtes Organ resp. Organteil hervorgeht; bei der durch die obigen Versuche statuierten Indifferenz der Furchungszellen muss diese Leistung als eine Funktion des Ortes, an dem die Zelle liegt, angesehen werden, und nicht als eine Funktion der einzelnen Zelle.

Wenn die oben angeführten Sätze zunächst auch nur für Ascidien und Seeigel gelten, so dürften sie doch bei der prinzipiellen Bedeutung des Furchungsprozesses zweifellos allgemeine Geltung besitzen; es kann noch darauf hingewiesen werden, dass auch bei den Trematoden und Cestoden normalerweise die Furchung individuell ganz unregelmässig verläuft und doch stets zu einem normal entwickelten Embryo führt.

Durch Hertwig sind entsprechende Versuche auch am Ei des Triton taeniatus, also einem nahen Verwandten des Frosches, gemacht worden, indem durch einen feinen Seidenfaden, der genau mit der ersten Teilebene zusammenfiel und in der Richtung derselben zusammengezogen wurde, die beiden Furchungshalbkugeln auseinander gedrängt wurden; es entstanden aber nicht zwei Halbembryonen im Sinne Rouxs, sondern ein ganzer Embryo, dessen Rücken in der Regel quer eingeschnürt war. Wollte man hier ursächliche Beziehungen zwischen den ersten Furchungsebenen und der späteren Gestaltung des Embryo annehmen, so könnte man höchstens schliessen, dass durch die erste Furchungsebene das Material für den Kopf und den hinteren Körperteil gesondert würde; es würden sich demnach bei Fröschen und Tritonen aus den beiden ersten Furchungshalbkugeln ganz verschiedene Körpergegenden entwickeln, was doch wohl auch als Beweis für das Irrige der Präformationstheorie anzusehen ist.

Andere Wege für das Auftreten von Doppelbildungen als totale oder partielle Spaltungen des Keimes auf dem Zweistadium scheint es nicht zu geben; man hat zwar Ueberbefruchtung des Eies, d. h. das gleichzeitige Eindringen zweier Samenfäden in eine Eizelle, ebenfalls als eine Ursache von Zwillingsbildungen angesprochen, doch bestätigt sich dies nicht. Driesch konnte auch solche überbefruchtete Eier von Seeigeln untersuchen und konstatieren, dass auffallender- und doch auch natürlicherweise die Eizelle simultan in 4 Teile zerfällt, dann in 8, 16, 32 etc.; wie sich aus dem Vergleich solcher Eier mit normalen derselben Art ergiebt, entspricht das 16-Stadium der zweifach befruchteten Eier nicht dem 16-Stadium der normalen Furchung mit 4 Mikromeren, sondern es ist das Doppelte ihres 8-Stadiums. Die weitere Entwickelung von im ganzen 82 doppelt befruchteten Seeigeleiern führte nach 24 Stunden zur Ausbildung von Blastulae — von denen 61 auf diesem

Digitized by Google

Stadium abstarben; 21 brachten es bis zum Beginn einer Einstülpung und starben ebenfalls — in keinem Falle ergab sich eine typische doppelte Gastrulaeinstülpung — alle Eier waren, obgleich sie unter gleichen Bedingungen wie normale Eier gezogen wurden, entwickelungsunfähig. Nun haben aber Hertwig und Fol beim Frosch resp. Seeigel solche mehrfach befruchteten Eier weiter erzogen, aber nur zu einem Monstrum, nicht zu Zwillingen — wahrscheinlich waren aber diese Eier nicht zweifach, sondern mehrfach befruchtet.

Stimmt das Ergebnis dieser Versuche mit einer der vielen Hypothesen, die man sich über das Entstehen der Doppel- resp. Zwillingsbildungen bei höheren Tieren gemacht hat, überein und ist es geeignet, die Spaltungshypothese zu begründen, so ist es auf der andern Seite fraglich, ob das, was über die Entstehung von Zwergbildungen eruiert ist, direkt auf Zwerge etwa des Menschen übertragen werden kann — man weiss von den natürlichen Zwergbildungen nicht, ob ihre geringe Körpergrösse durch verminderte Zahl oder durch verminderte Grösse der Zellen bedingt wird; bei den künstlich erzeugten Zwerglarven ist offenbar eine verminderte Zahl von Zellen die Ursache der Zwergbildung; doch wäre es immerhin möglich, dass im Laufe des weiteren Wachstums dieser Mangel wieder ersetzt werden könnte. Bemerkt sei, dass auch unter den Infusorien Zwerge vorkommen, die sich wie normale Tiere vermehren, hier aber natürlich durch die geringe Protoplasmamenge bedingt sind, wobei der Kern ebenfalls an Substanz reduziert sein kann oder auch nicht. In dem Falle Boveris, der eine Zwergbildung dadurch erzielte, dass er den Eikern eliminierte und an seine Stelle den Samenkern setzte (vergleiche Sitzungsbericht vom 2. Juni 1892) waren die Kerne der Zwerglarven halb so gross, wie die normaler Larven; ob auch die zugehörigen Zellen, ist dem Vortragenden nicht ganz sicher, aber bis zu einem Grade wahrscheinlich.

Am Tage seines Vortrages hatte Redner noch eine Arbeit von Chun erhalten, in welcher auch ein entwickelungsmechanisches Kapitel sich findet; die Eier mehrerer Rippenquallen lassen sich auf dem Zweizellenstadium durch Schütteln sehr leicht isolieren (Eucharis), was höchst wahrscheinlich auch in der Natur durch das Spiel der Wellen geschieht (Bolina). Die isolierten Furchungshälften entwickeln sich zu Larven, die Chun als Halblarven bezeichnet; wenn man darunter nicht die Form einer halbierten Larve verstehen will, mag die Bezeichnung gelten — sie deckt sich aber nicht mit dem Halbembryo bei Roux und den Einhalb-n-Stadien der Furchung bei Driesch, die in der That halbierte Stadien darstellen; sondern die Halblarven der Ctenophoren sind allseitig von Ektoderm umgebene, bilaterale Körper von asymmetrischer Gestalt mit nur vier Rippen (statt acht), mit einem Magen resp. Trichter von der Form des halben normalen Organs, mit einem Tentakel (statt zwei), aber mit einem Sinneskörper, wie ihn normale Larven auch besitzen. Diese „Halblarven" sind existenzfähig und produzieren sogar Geschlechtsorgane, aber im Laufe ihrer Metamorphose zum ausgebildeten Tiere regenerieren sie die fehlenden Teile ausnahmslos, so dass also auch hier aus einer Hälfte des Eies schliesslich ein ganzes Tier hervorgegangen ist.

Schliesslich weist der Vortragende auf die schon längere Zeit bekannte Entwickelung eines Regenwurmes (Lumbricus trapezoides) hin, dessen Eier auf dem Gastrulastadium sich teilen; jeder Teil liefert aber einen ganzen Wurm (Kleinenberg), so dass hier Zwillinge normal sind.

## Litteratur.


Réaumur, Art de faire éclore et d'élever en toute saison des oiseaux domest. de toutes espèc., soit par le moyen de la chaleur du fumier soit par le moyen du feu ordinaire. Paris 1751.

Geoffroy-St. Hilaire, Et. Sur les déviations organiques provoquées et observées dans les établiss. d'incubation artificielle (Mém. du Muséum T. XIII. 1826).

— — Histoire générale et partic. des anomalies de l'organis. chez l'homme et les animaux. Paris 1836.

Panum, P. L., Untersuch. üb. d. Entstehung der Missbildungen. Berlin 1860.

Dareste, C., Recherch. sur la production artific. des monstruosités. Paris 1877.

Liharzik, Das Gesetz des menschl. Wachstums etc. Wien 1858.

Schrohe, Untersuch. üb. d. Einfluss mechanischer Verletzungen auf die Entwickl. des Embryo. In.-Diss. Giessen 1862.

Gerlach, L., Die Entstehungsweise der Doppelmissbildungen bei den höheren Wirbeltieren. Stuttg. 1882.

Roux, W., Beitr. z. Entwickelungsmechanik des Embryo (Virchow's Arch. f. path. Anat. 114 Bd. Berlin 1888. pg. 113—153; 246—290).


Digitized by Google

Hertwig, O, Urmund u. Spina bifida (Arch. f. mikr. Anat. Bd. 39. 1892. pg. 478) u. Aeltere u. neuere Entwickelungstheorien. Berlin 1892.

Chabry, L., Contribut. à l'embryol. norm. et tératolog. des Ascidies simples. (Journ. de l'anat. et de la phys. 23 ann. Paris 1887. pg. 167 ff.)

Fiedler, K., Entwickelungsmech. Studien an Echinodermen-Eiern (In Festschrft. f. Kölliker u. Naegeli Zürich 1891).

Driesch, H., Entwickelungsmechanische Studien (Zeitsch. f. wiss. Zool. 53. Bd. Lpzg. 1891. pg. 160 bis 184 u. 55. Bd. 1892. pg. 1—62).

Hertwig, O. u. R., Ueber den Befruchtungs- u. Teilungsvorgang des tier. Eies unter dem Einfluss äusserer Agentien (Jen. Zeitsch. f. Naturw. Jahrg. 1887).

Fol, H., Réch. sur la fécondation et le commencement de l'hénogenie (Mém. soc. de phys. et d'hist. nat. de Genève T. XXVI).

Boveri, Ein geschlechtlich erzeugter Organismus ohne mütterliche Eigenschaften (Stzgsber. d. Ges. f. Morph. u. Phys. München 1889).

Chun, C., Die Dissogonie, eine neue Form der geschlechtlichen Zeugung (Festschrft. f. R. Leuckart. Lpzg. 1892. pg. 77 ff.).

Kleinenberg, N., The development of the earthworm (Quart. journ. micr. scienc. vol. XIX. 1879).

---

Darauf hielt Herr Dr. A. Lemcke, Assistent der landwirtschaftlichen Versuchsstation, einen Vortrag über Symbiose oder über das Zusammenleben von Organismen und ihre Wechselbeziehungen. Man unterscheidet nach de Bary zwei ihrem Charakter nach prinzipiell verschiedene Hauptarten der Symbiose, nämlich die antagonistische und die mutualistische Symbiose. Bei der ersteren findet gegenseitige oder auch einseitige Bekämpfung, bei der zweiten eine gegenseitige Förderung der Symbionten statt. Die mutualistische Symbiose ist bei Pflanzenernährung von der allergrössten Bedeutung. Die antagonistische Symbiose ist gleichbedeutend mit Schmarotzerleben oder Parasitismus. Die meisten Pilze sind Schmarotzerpflanzen; von den Phanerogamen sind es die Familien der Cuscutaceen, Orobanchen, Balanophoreen, Rafflesiaceen, Loranthaceen, Santalaceen und Rhinanthaceen. Die Schmarotzerpflanzen sind meist chlorophyllos, haben verminderte Transpiration und zeigen eine unterdrückte Holzbildung. Sie erhalten dadurch einen ganz charakteristischen Habitus. Die Peronosporeen, Ustilagineen, Uredineen, Basidiomyceten und Ascomyceten töten die von ihnen befallenen Gewebe direkt. In andern Fällen wird durch den Reiz des Parasiten eine erhöhte Wachstumsthätigkeit der Wirtspflanze herbeigeführt. (Hexenbesen, Hypertrophien etc.)

Bei der mutualistischen Symbiose verbinden sich zwei ungleichnamige Wesen zu gemeinsamer Thätigkeit und gegenseitiger Hilfeleistung, wobei sie körperlich in die innigste Beziehung treten und organisch verwachsen sind, z. B. die Symbiose der Flechten. Doch lassen sie sich in die beiden Elemente Algen (Gonidien) und Pilze (Hyphen und Fruktifikationsorgane), diese zu den Discomyceten und Pyrenomyceten gehörig, zerlegen. Der Pilz nimmt die Algenzellen in seinen Körper auf, dringt mit seinen Hyphen in das Substrat, erwirbt die anorganischen Nährstoffe, sorgt dadurch für seine und seines Genossen Ernährung, der Alge, die vermöge ihres Chlorophyllgehalts Kohlensäure der Luft assimiliert und organische Verbindungen erzeugt, die beiden Verbündeten zu gute kommen. Daher können die Flechten auf anorganischer Unterlage, Steinen u. s. w. wachsen, was dem Pilze allein ohne seinen Symbionten unmöglich wäre, da er selbst kein Chlorophyll besitzt.

Unter den Phanerogamen verbreitet ist eine konstante Symbiose der Wurzeln mit Pilzen: Mycorhiza oder Pilzwurzel, auftretend bei den Saugwurzeln der Cupuliferen, Betulaceen und Coniferen, wo das ganze Würzelchen regelmässig mit einem feinen Pilzgewebe umgeben ist. Dieses ist in fester organischer Verwachsung mit den Oberhautzellen des Würzelchens: ectotrophische Mycorhiza, oder der Pilz hat seinen Sitz im Innern der Zellen der peripheren Wurzelgewebe: endotrophische Mycorrhiza. Bei der ersten Mycorhiza kann vermöge des mechanischen Hindernisses des Pilzmantels das Saugwürzelchen keine Wurzelhaare austreiben, sondern Wasser und Nährstoffe werden von dem Mycorhizapilz aufgenommen, der seinerseits Pilzhyphen weit in den umgebenden Humusboden zum Heranholen der Nahrung entsendet. Diese Pilzmycelien, die also die Rolle nährender Ammen für den Baum vertreten, werden aus verschiedenen den Humusboden bewohnenden Pilzen wie Elapho-

Digitized by Google

myces granulatus, Boletus bovinus, Russula rubra, Agaricus muscarius u. a. gebildet. Der Pilz wird die aus dem Boden aufgenommenen Nährstoffe nicht der Baumwurzel unverändert übertragen, sondern jedenfalls auch einen Teil seiner eigenen Assimilationsprodukte. Kamienski fand ektotrophische Mycorhiza beim Fichtenspargel, Monotropa Hypopitys.

Bei der endotrophischen Mycorhiza der Empetraceen und Ericaceen erfüllen die Pilzfäden die Lumina der weiten Epidermiszellen als knäuelförmige Masse, bei denen der Orchideen (Corallorrhiza innata) dringen die Pilzfäden in die primäre Wurzelrinde ein.

Die Pilzsymbiose in den Wurzelanschwellungen der Erlen, Elacagnaceen und Myricaceen zeigt Gebilde, die aus korallenähnlichen, an der Spitze durch einen Vegetationspunkt fortwachsenden Aestchen bestehen; diese werden von einer Korkhaut umkleidet: Mycodomatien oder Pilzkammern (nach Frank). In den relativ weiten Parenchymzellen der den centralen Leitbündelstrang umgebenden dicken primären Rinde findet man hier einen, das Zellenlumen grösstenteils erfüllenden klumpenartigen Körper, der ebenfalls aus einem äusserst feinfädigen Pilz (Frankia Brunch.) besteht. Das Eiweissmaterial wird von diesem Pilz in grossen kugeligen Blasen, die später platzen, aufgespeichert und kommt der Pflanze zu gute. Elaeagnus vermag, wie neuereings Nobbe zeigte, durch den Besitz dieser Mykodomatien den Stickstoff der Luft für sich zu verwerten, wie es die Leguminosen in so ausgesprochener Weise thun.

Schon seit den ältesten Zeiten machte man den Unterschied zwischen Stickstofffressern und Stickstoffsammlern unter den Pflanzen und bezeichnete als die letzteren die Leguminosen. Da Experimente feststellten, dass durch die oberirdischen Organe weder freier noch gebundener Stickstoff aus der Atmosphäre aufgenommen wurde, suchte man bei den Hülsenfrüchten nach anderen Hilfsorganen und fand sie in den Wurzelknöllchen, die ihnen thatsächlich diese Ausnahmestellung in der Natur ermöglichen. Sie finden sich bei sämtlichen Leguminosen als Organe vor, die in mehr oder weniger grosser Anzahl an den Seiten der Wurzeln sitzen und als Neubildung aus der primären Wurzelrinde hervorgehen. Zuerst beobachtete und erwähnt sie Malpighi 1687, hielt sie jedoch für Gallenbildungen. Die Ansichten über das Wesen und die biologische Bedeutung der Knöllchen waren bis in die neueste Zeit hinein sehr geteilt. Woronin fand 1866 zuerst in ihnen Bakterien, sah die Knöllchen wie viele andere aber als krankhafte Bildungen an. Hellriegel sprach zuerst 1886 seine Ansicht dahin aus, dass die Knöllchen wohl ihre Entstehung auf dem Wege der Infektion durch Bakterien nähmen, meinte aber, dass dieser infizierende Organismus mit der infizierten Pflanze in einem für diese nützlichen symbiontischen Verhältnisse sich befinde, indem dadurch die Pflanze in den Stand gesetzt sein sollte, den freien atmosphärischen Stickstoff zu assimilieren. Diese Ansicht Hellriegels wurde durch die neueren Arbeiten von Prazmowski bestätigt.

Im Bau der Knöllchen unterscheidet man nach Tschirch zwei Gruppen, je nachdem die Knöllchen als Anschwellungen in der Peripherie des Wurzelhalses auftreten (Lupine) oder ob sie seitlich einem Wurzelaste ansitzende fleischige Gebilde darstellen, von kugeliger Gestalt (Serradella, Wund- und Hornklee), oval (Kleearten, Hedysarum), fingerförmig (Caragana, Platterbse), korallenartig verzweigt (Luzerne) u. s. w. Das Bakterium, das diese Knöllchen hervorruft, hat von Beyerinck den Namen Bacillus Radicicola erhalten. Es ist fast allgemein in Boden und Wasser verbreitet. Es gedeiht nur auf armen Nährböden (Bohnen- oder Erbsenstengelaufguss mit Zusatz von 7 pCt. Gelatine). Länge der Bakterien 4 $\mu$, Dicke 1 $\mu$, die kleinsten 0,9 $\mu$ lang und 0,18 $\mu$ dick. Sie besitzen seltener eine stäbchenförmige, meist eine unsymmetrische spindelförmige Gestalt, aus der leicht die gabelförmige Gestalt der sogenannten Bakteroiden Brunchorsts hervorgehen kann; in dieser Form sind sie meistens in den Knöllchen angetroffen. Die Bakterien besitzen keine Eigenbewegung. Sporenbildung ist noch nicht bei ihnen beobachtet. Gefrieren und Austrocknen wirkt nicht direkt tötlich; bei einer Temperatur von 60 bis 70 Grad Celsius werden die Kolonieen vernichtet. Die aus den verschiedenen Leguminosenarten gezüchteten Bakterien zeigen geringe Unterschiede. Beyerinck nimmt an, dass B. Radicicola einer Art angehört, die jedoch polymorph ist, so dass dementsprechend zwei Gruppen mit verschiedenen Varietäten aufgestellt werden können.

Die Bildung der Knöllchen geht nur im jugendlichen Zustande der Wurzel und ihrer Verzweigungen vor sich. Nach Prazmowski dringen die Bakterien in die Wurzelhaare hinein und vermehren sich hier reichlich auf Kosten des plasmatischen Inhaltes. Dann vereinigen sie sich in der Nähe des Scheitels des Wurzelhaares zu einem traubenförmigen Konglomerat von Kolonieen, das sich mit einer derben glänzenden Membran umgiebt, während das weiter fortwachsende Wurzelhaar

Digitized by Google

sich schraubig an dieser Stelle einrollt, so dass der Bakterienknopf in die Mitte zu liegen kommt. Gegen die Basis des Wurzelhaares wächst nun aus diesem Knopf ein hyphenähnlicher Schlauch, der von einer glänzenden Membran umgeben und im Innern mit Bakterien reich erfüllt ist. Aus dem Wurzelhaar wächst der Bakterienschlauch in die Epidermis und die Rinde hinein, indem er sich hier verzweigt. Dadurch werden die dem Schlauche zunächst liegenden Zellen zu beschleunigter Teilung angeregt, und es entwickeln sich nun die verschiedenen Gewebe des Knöllchens aus dem merismatischen Gewebe der Wurzelrinde. In der Mitte bildet sich das „Bakteroidengewebe", ein weitzelliges Parenchym, das die Verzweigungen des Bakterienschlauches umgiebt. Nach aussen differenziert sich die „Knöllchenrinde", deren äussere Zellen später verkorken. Im Scheitel des Knöllchens zwischen Rinde und Bakteroidengewebe liegt das bakterienfreie „Meristem", in dessen hinterem Teile sich in verschiedener Anzahl die „Fibrovasalstränge des Knöllchens" anlegen, die später mit den Fibrovasalbündeln der Wurzel in Zusammenhang treten. Zwischen diesen Bündeln und dem Bakteroidengewebe liegt die „Stärkeschicht".

Wenn die Knöllchen ihre vollkommene Entwickelung erlangt haben, lösen sich die Membranen der Bakterienschläuche auf, die Bakterien vermengen sich mit dem plasmatischen Inhalt der Zellen, vermehren sich noch stärker, nehmen meistens die Bakteroidengestalt an und werden endlich völlig unter Zurücklassung bestimmter Körper aufgelöst. Nur in der Nähe des Vegetationsscheitels bleibt eine Zone erhalten, deren Zellen keine Entleerungserscheinungen zeigen. Hier bleiben zahlreiche Bakterien zurück, die nach dem Tode der Pflanze durch Fäulnis der Knöllchen wieder in den Boden gelangen und ihren Kreislauf von neuem beginnen. Diese Resorption der Bakteroiden geschieht zu einer Zeit, wo die Pflanze behufs ihrer Fruchtbildung ein grosses Bedürfnis nach Eiweissstoffen hat.

In sterilisiertem Sande entwickelten sich Leguminosen nicht, wenn derselbe keinen Zusatz von Stickstoffverbindungen erhielt. Nach Bréals Versuchen, der mit Wurzelbakterien infizierte Bohnenkeimpflanzen in einem stickstofffreien Boden erzog, wobei sich reichlicher Knöllchenansatz zeigte, hatte bei der Ernte jede Pflanze 1,49 g und 10 g der Erde 0,48 g = 1,97 g Stickstoff gewonnen. Pro Hektar macht dies also einen Gewinn von 98,31 kg Stickstoff.

Die Knöllchen der Leguminosen mit andern Organen dieser Pflanzen verglichen, sind am stickstoffreichsten. Nach Kliens Analysen enthalten sie 56 pCt. Proteïn (Lathyrus silvestris). Prazmowskis Untersuchungen endlich bewiesen, dass durch die Knöllchenbildung die Ernährung und Entwickelung gefördert wird, indem selbst Pflanzen, denen alle Nährstoffe zur Verfügung standen, kräftiger wuchsen, wenn sie mit Knöllchenbakterien infiziert waren, als ebensolche Pflanzen ohne Mitwirkung der Bakterien. In stickstofffreiem Boden entwickelten sich nur die Pflanzen, wenn sie mit Bakterien infiziert waren, im andern Falle verhungerten sie. Dieses ist der endgiltige Beweis, dass die Leguminosen aus dem Stickstoffvorrate der Atmosphäre mit diesem Nährstoffe versorgt werden.

---

Hierauf wird die

## Generalversammlung

eröffnet. Da der Rendant nicht anwesend ist, musste der Kassenbericht aufgeschoben werden und konnte nur der Etat 1892—93 zur Kenntnisnahme der Mitglieder zirkulieren.

Es wurden gewählt durch Zettel:

zu Vorstandsmitgliedern für 1893:

Herr Professor Dr. Lindemann als Präsident.
" Professor Dr. Jentzsch als Direktor.
" Professor Dr. Franz als Sekretär.
" Landgerichtsrat Grenda als Kassenkurator.
" Fabrikbesitzer E. Schmidt als Rendant.
" Dr. Schellong als Bibliothekar.

Ferner durch Kugelung:

zu ordentlichen Mitgliedern:

1. Herr Rentner Born, Lieutnant a. D.
2. " von Czihak, Direktor der Baugewerksschule.
3. " Rentner J. Gerlach.



Digitized by Google

4. Herr Paulini, wissenschaftlicher Lehrer an der ersten Mittelschule.
5. = Dr. Otto Rautenberg, Kustos der Königlichen Universitäts-Bibliothek.
6. = Sack, Regierungs- und Gewerberat.
7. = Sasse, Major im Infanterie-Regt. Herzog Karl von Mecklenburg No. 43.
8. = Dr. Arthur Seligo, technischer Leiter des Fischerei-Vereins.

Zu auswärtigen Mitgliedern:

1. Herr Dr. Hennig, Lehrer der Landwirtschaftsschule in Marienburg.
2. = Oberlehrer Momber in Marienburg.
3. = Dr. Niedenzu, Professor der Naturwissenschaften am Lyceum Hosianum in Braunsberg.
4. = Scholz, Amtsgerichtssekretär in Thorn.

# Bericht über das Jahr 1892,

erstattet in der Sitzung vom 3. Februar 1893 von dem Präsidenten, Professor Dr. Lindemann.

Wenn wir heute in gewohnter Weise auf das vergangene Jahr zurückblicken, müssen wir zuerst der abgeschiedenen Ehrenmitglieder gedenken:

Am 7. Februar starb in Wien der Hofrat Professor Dr. Ernst Ritter von Brücke. Er wurde am 6. Juni 1819 in Berlin als Sohn des Portrait- und Historienmalers Johann Gottfried Brücke geboren, studirte in Berlin und Heidelberg, wurde dann Assistent von Johannes Müller am Museum für vergleichende Anatomie und Prosektor, habilitierte sich an der Universität, lehrte seit 1846 Anatomie an der Berliner Kunstakademie und wurde am 31. Januar 1848 zum ausserordentlichen Professor für das Fach der Physiologie und allgemeinen Pathologie an unserer Albertina ernannt. Schon am 1. April 1849 schied er aus seinem hiesigen Amte, um einem ehrenvollen Rufe nach Wien zu folgen, wo er bis an sein Lebensende eine reiche Thätigkeit als Lehrer und Forscher entfaltete.*) Bei Gelegenheit des hundertjährigen Jubiläums unserer Gesellschaft (1890) wurde Brücke zum Ehrenmitgliede derselben gewählt.

Am 24. Februar 1892 verschied der Stadtälteste Ernst Wilhelm Patze (Mitglied seit 1838); dieser verdiente Botaniker**) wurde ebenfalls beim hundertjährigen Jubiläum unserer Gesellschaft zum Ehrenmitgliede ernannt.

Von den ordentlichen Mitgliedern verschied im 54. Lebensjahre der Apothekenbesitzer Johann Karl August Eichert (Mitglied seit 1873), und am 8. August der Kaufmann und Stadtrat a. D. Franz Hagen im 50. Lebensjahre. Letzterer wurde als Sohn des Konsuls Karl Hagen am 3. März 1843 in Pillau geboren, besuchte das Gymnasium in Elbing, trat nach Absolvierung desselben in das hiesige Geschäft von Marcus Cohn und Sohn als Lehrling ein und war dann in der Danziger Firma Kosmack und Comp. thätig. In England und Frankreich hatte der Verstorbene in verschiedenen grossen Firmen Stellung genommen und kehrte dann 1868 nach hier zurück, wo er bald ein eigenes Getreidegeschäft begründete. Vermählt war Franz Hagen mit einer Tochter des hier verstorbenen englischen Konsuls Hertslet. Seine Gattin Elisabeth verlor er vor vier Jahren. Im Frühjahr 1891 zeigten sich an dem bisher so rüstigen und blühenden Manne Symptome von Nierenentzündung, die bald einen bedenklichen Charakter annahmen. Und auch die sorgfältigste ärztliche Behandlung konnte nicht verhindern, dass des Leidenden Zustand in diesem Frühjahr sich

*) Vgl. Leopoldina, Jahrgang 1892, S. 54.

**) Nähere Angaben über ihn findet man in dem Berichte über die 30. Jahresversammlung des preussischen botanischen Vereins, S. 131 f. der Abhandlungen im vorliegenden Bande.

Digitized by Google

so ungünstig gestaltete, dass er einen Aufenthalt in wärmerer Gegend nicht mehr aufzusuchen imstande war. So musste man sich begnügen, ihn der Luftveränderung wegen nach Neuhäuser zu bringen, woselbst er, nach achttägigem Bettlager am 8. August um $7^1/_2$ Uhr abends im Kreise der Seinen und in Gegenwart des Professor Dr. Schreiber sanft und schmerzlos entschlief. — Als hervorragenden Kaufmann wählte die Korporation Hagen 1878 ins Vorsteheramt der Kaufmannschaft, dem er mit einer kleinen Unterbrechung bis zum Tode angehörte. Durch das Vertrauen seiner Mitbürger wurde er in die Stadtverordnetenversammlung und später zum Stadtrat gewählt, legte aber letzteres Amt, bald nachdem er 1889 sein Geschäft aufgegeben und in die Firma Stantien und Becker eingetreten war, nieder. Rastlos thätig und arbeitsam, hat der Verstorbene auch bis zum letzten Vorhalten seiner Kräfte nicht aufgehört, thätig zu sein. Sein lebhaftes Interesse für das Gemeinwohl liessen ihn mit seiner hohen Begabung stets in vorderster Reihe für alle Bestrebungen auf Hebung desselben eintreten. Er wusste stets schnell und zweckmässig zu disponiren und mit Energie zu handeln, Eigenschaften, die er insbesondere auch in den Dienst seiner politischen Ueberzeugung stellte. Vielen von uns wird stets die Liebenswürdigkeit in dankbarer Erinnerung bleiben, mit welcher er 1891 als Theilhaber der Firma Stantien und Becker die aus Danzig herübergekommenen deutschen Anthropologen in Palmnicken empfing und bewirtete. — Am 10. September verloren wir durch den Tod den Rentier O. Bienko im Alter von 81 Jahren (Mitglied seit 1860) und am 23. Dezember den Rentner Balduhn, der Anfangs Jurist, dann Gutsbesitzer war (Mitglied seit 1888).

Auch unter den auswärtigen Mitgliedern haben wir mehrere Verluste zu beklagen. Am 4. Mai 1892 verstarb der Entomologe Karl August Dohrn in Stettin*), Präsident des entomologischen Vereins daselbst, am 2. November der Wirkliche Geheime Ober-Medicinalrath Dr. Louis Kersandt**) in Frankfurt a. O., wohin er nach seiner Pensionierung gezogen war; vorher lebte er in Königsberg und später in Berlin als Decernent für Apotheken-Angelegenheiten im Kultus-Ministerium. Am 23. Februar verschied der Geheime Oberbaurat Wiebe in Berlin***), am 30. März der Marquis Huë de Caligny in Versailles, Verfasser von Studien über die Hydraulik, und am 18. April der Direktor des botanischen Garten in Palermo, Professor Todaro.

Am 16. Januar 1892 starb ferner R. Voigt, Postverwalter zu Claussen in Masuren. Obwohl derselbe nicht Mitglied unserer Gesellschaft war, betrauert dieselbe doch seinen Hingang. Denn vom Jahre 1830 bis zu seinem Tode hat er — ein seltener Fall — täglich dreimalige meteorologische Beobachtungen angestellt, welche bis heute die wichtigste Quelle über das Klima Masurens bilden. Auch hat derselbe zu einer Zeit, in welcher die Geologie unserer Provinz noch fast völlig brach lag, aus der Gegend von Lyck, Arys und Claussen eine reiche und gewählte Sammlung von Diluvialgeschieben zusammengebracht, welche nach ihrem Verkauf an das minerologische Institut der Universität Breslau eine der wichtigsten Grundlagen zu F. Römers berühmten Geschiebearbeiten lieferte. Die von ihm gesammelten Geschiebe gehen in der Litteratur unter dem Fundorte „Lyck". Später hat derselbe einige Geschiebe auch unserm Museum überlassen. Feuer und Not mancher Art haben den Dahingegangenen verfolgt, dessen treue Arbeit die Wissenschaft nicht vergessen wird!

[Zu Ehren der Verstorbenen erheben sich die Anwesenden von ihren Sitzen.]

Was die Anzahl unserer Mitglieder betrifft, so sind die Verluste durch Neuwahlen ergänzt; unsere Gesellschaft zählte am 1. Januar d. J. 212 ordentliche Mitglieder (gegen 209 im Vorjahre), 199 auswärtige Mitglieder (190) und 15 Ehrenmitglieder, darunter unser Ehrenpräsident (gegen 17 im Vorjahre), zusammen 426 (gegen 416).

Im Vorstande trat ein Wandel ein, da der Bibliothekar Professor Langendorff zu Ostern einem Rufe an die Universität Rostock Folge leistete und Herr Stadtrat Holldack das 2 Jahre erfolgreich verwaltete Amt des Rendanten wegen Ueberhäufung mit anderen Geschäften nicht weiterführen konnte. In der Generalversammlung vom 1. Dezember wurde Herr Dr. med. Schellong zum Bibliothekar und Herr Fabrikant Eduard Schmidt zum Rendanten gewählt.

---

*) Vergl. Leopoldina, 1892, S. 108.
**) Vergl. ebd. S. 201.
***) Vergl. ebd. S. 59.



Digitized by Google

In den neun regelmässigen Sitzungen, von denen eine im physiologischen, eine im physikalischen, eine im zologischen Institute, die übrigen im kleinen Saale des Deutschen Hauses stattfanden, wurden 19 Vorträge gehalten, über deren Inhalt die Sitzungsberichte das Nähere bringen.

Die von Professor Jentzsch und Rektor H. Vogel bearbeitete Höhenschichtenkarte wurde fortgesetzt und die Sektion Königsberg kam zur Veröffentlichung.

Unsere Sammlungen für Geologie, Anthropologie und prähistorische Archäologie wurden durch Professor Jentzsch weiter verwaltet; der dem 33. Bande unserer Schriften angehängte Museumsbericht giebt darüber weitere Auskunft. Der erwähnte Band der Schriften ist im wesentlichen fertig gestellt; er enthält die im Jahre 1891 mit dem zweiten Preise gekrönte Arbeit über unsere Bodenthermometer-Station von Dr. Leyst in Pawlowsk bei Petersburg, ausserdem den Jahresbericht des botanischen Vereins und einen von Prof. Jentzsch bearbeiteten Aufsatz des verstorbenen Berner Gelehrten Fellenberg, der sich im Nachlasse Tischlers vorfand, über die Zusammensetzung antiker Gläser. Die geologische Abteilung unseres Provinzialmuseums beteiligte sich erfolgreich bei der im Mai hier abgehaltenen deutschen landwirtschaftlichen Ausstellung. Ferner sandten wir alle von uns herausgegebenen Karten und alle einschlägigen Abhandlungen (in Separatabdrücken aus unseren Schriften) nach Moskau zu der dort im August veranstalteten internationalen Ausstellung für Geographie und Anthropologie; wir hatten dadurch Gelegenheit, verschiedene neue Verbindungen mit russischen gelehrten Gesellschaften anzuknüpfen. Ausgrabungen wurden von mir und dem Museumskastellan Kretschmann in Radnicken und Jaugehnen (Hügelgräber der jüngsten Bronce- und La-Tène-Zeit), und in Eisliethen (Gräberfeld der Perioden B, C, D) vorgenommen.

Die Bibliothek wurde nach Abgang von Professor Langendorff bis zur Generalversammlung im Dezember von mir verwaltet; der neue Bibliothekar Dr. Schellong giebt über den Zuwachs der Bibliothek einen besonderen Bericht.

Unsere Bodenthermometer-Station hat in den ersten Tagen des April aufgelöst werden müssen; die Gründe dafür habe ich schon im vorjährigen Berichte angeführt. Wir sind Herrn Bohrunternehmer Bieske zu grossem Danke verpflichtet, da derselbe die Ausgrabung der Thermometer kostenfrei hat bewerkstelligen lassen. Es ist uns gelungen, alle ohne Beschädigung herauszunehmen; die Herren Professor Jentzsch, Professor Franz, Dr. Rahts, Dr Wiechert, Dr. Kienast waren dabei beteiligt. Herr Professor Peters hat unmittelbar darauf in einem Raume der Sternwarte, in dem ziemlich constante Temperatur herrscht, die Nullpunkte neu bestimmt. Diese Bestimmung sowie die Beobachtungen, welche kurz vor und während der Ausgrabung an den Thermometern gemacht wurden, sollen demnächst publiziert werden. Das 24' lange Thermometer ist bekanntlich schon früher zerbrochen; es ergab sich, dass an dem oberen Teile des Quecksilbergefässes ein Stück Glas herausgesprungen war. Die Thermometer werden einstweilen in unserm Museum aufbewahrt; wir hatten früher die Absicht, sie zum Zwecke von Kontroll-Beobachtungen im Garten der Sternwarte wieder einzusetzen, mussten aber die Ausführung dieser Absicht in Anbetracht der bevorstehenden baulichen Veränderungen der Sternwarte vorläufig verschieben.

Endlich habe ich die angenehme Pflicht, den Behörden unsern Dank für die auch im letzten Jahre wieder bewilligte Unterstützung darzubringen, insbesondere der Provinz Ostpreussen, dem Königlichen Kultus-Ministerium und der Stadt Königsberg; ausserdem hebe ich dankbar hervor, dass eine Anzahl Kreisausschüsse und Magistrate der Provinz durch den Beitritt zu unserer Gesellschaft ihr Interesse an unseren Bestrebungen thatkräftig bezeugt haben. Möge auch das kommende Jahr uns einen ähnlich günstigen Rückblick gestatten, möge insbesondere nach den wechselvollen Zeiten der letzten beiden Jahre nunmehr eine Periode ruhiger Entwicklung für unsere Gesellschaft beginnen.

Digitized by Google

# Bericht über die Verwaltung des Provinzialmuseums

## im Jahre 1892.

Erstattet vom Direktor, Prof. Dr. A. Jentzsch.

Mit Tafel V—VIII.

Der seit langen Jahren gehegte Plan, den Besuchern unserer Sammlungen einen gedruckten Führer zu bieten, ist wenigstens teilweise verwirklicht worden. Für die geologischen Sammlungen ist ein solcher im Juni 1892 erschienen (8°. 106 S. mit 2 Tabellen und 75 Textabbildungen, enthaltend 207 Einzelfiguren; Königsberg, in Kommission bei W. Koch) und für die anthropologisch-prähistorischen Sammlungen ist ein ähnlicher Führer in Vorbereitung. Der Besucher erhält damit zum ersten Male eine zusammenhängende Erläuterung der ausgestellten Gegenstände. Absichtlich wurde die in anderen Museen beliebte Form eines „Katalogs" vermieden, weil die Zahl der einzelnen Nummern den Besucher nur verwirrt hätte, und ohnedies jedes ausgestellte Stück einen Zettel mit allen denjenigen Angaben trägt, welche anderwärts im Kataloge nachgeschlagen werden müssen. Unser „Führer" soll vielmehr nur das Wichtigste hervorheben und nach seiner wissenschaftlichen Bedeutung gemeinverständlich erläutern. Eine kleine Auswahl der Illustrationen des Führers bringen wir hier nochmals zum Abdruck, um den Mitgliedern der Gesellschaft insbesondere solche Stücke vorzuführen, welche in den früheren Museumsberichten zwar erwähnt und zum Theil beschrieben, aber nicht abgebildet worden sind.

## I. Geologische Sammlung.

Bodenthermometer. Die im königlichen botanischen Garten zu Königsberg auf Anregung Prof. Dr. C. F. Neumann's im Jahre 1872 auf 1 Zoll, 1, 2, 4, 8, 16 und 24 Fuss Tiefe eingesenkten Thermometer, an welchen seitdem nahezu 20 Jahre lang beobachtet worden war*), mussten auf Verlangen des jetzigen Gartendirektors Professor Dr. Lürssen am 6.—9. April 1892 herausgenommen werden. Das 24füssige Thermometer hatte bereits seit Februar 1879 keinen Quecksilberfaden gezeigt. Es wurde in unverletzter Hülle vorgefunden, behufs Untersuchung des Fehlers zerschnitten und ist somit in zwei Teilen nach dem Museum gelangt. Alle andern Bodenthermometer sind unbeschädigt und bilden ein kostbares Denkmal an eine wichtige Beobachtungsreihe; ihre Aufbewahrung im Museum bietet die Möglichkeit, auch in Zukunft noch nachträglich gewisse Constanten der Instrumente prüfen bezw. genauer feststellen zu können.

Prof. Dr. Volkmann und Privatdocent Dr. Wichert haben noch vor Zerstörung der Thermometer-Station dieselbe von zwei Seiten photographiert. Diese Photographieen sind neben den Thermometern im Museum ausgestellt; ebenso eine vom Verfasser entworfene graphische Darstellung der Königsberger Bodentemperatur, aus welcher die mittlere und extreme Verteilung und Bewegung der Bodentemperatur bei 0—24 Fuss Tiefe für die 12 Monate des Jahres anschaulich hervortritt.

In rein geologischer Hinsicht sind die Thermometer insofern lehrreich, als ihre Kupferhüllen die Verteilung der chemischen Kräfte im Erdboden erkennen lassen. Nur die obersten Meter sind mit einer grünen Patina überzogen, die tiefsten Teile aber zeigen die unveränderte Kupferoberfläche.

Jung-Alluvium. Fräulein Wenk-Langehnen sandte grosse Anodonten von Mojeiten im Samland, Herr Professor Dr. Praetorius-Konitz eine Anzahl Pferdezähne aus Torf von Osussnica im Schlochauer Kreise, gesammelt von Herrn Gutsbesitzer Rutz, und Herr Gutsbesitzer Spandöck eine Anzahl Knochen eines im Torf von Langehnen gefundenen Rindes, Herr Direktor Dr. Sommer-Allenberg vom Winde geschliffene Hölzer der von mir früher beschriebenen Form**) von der Kurischen Nehrung. Prähistoriker könnten solche Stücke leicht irrtümlich für bearbeitete halten und seien daher auf die recht auffallend gestalteten Stücke unseres Museums besonders hingewiesen. Herr

---

*) Vergl. Dorn, Schiefferdecker, Mischpeter, Jentzsch, Volkmann, Franz, Lindemann, Schmidt und Leyst in Schriften d. Phys.-Oek. Ges. XIII. S. 37—88, 159—160; XV. S. 1—18; XVI. S. 7—22; XVII S. 77—92; XVIII. S. 170—184, 200; XX. S. 147—161; XXI. S. 152—154; XXIII. S. 1—26; XXVII. S. 9—32c.; XXVIII. S. 1—26; XXIX. S. 1—26; XXX. S. 1—26; XXXI. S. 33—58; XXXII. S. 97—168; XXXIII. S. 1—67. Sitzungsber. d. Phys.-Oek. Ges. 1874 S. 4—5; 1890 S. 3—6; 1891 S. 33—37.

**) Sitzungsber. d. Phys.-Oek. Ges. 1875. S. 42—43.

Digitized by Google

Dr. med. Hilbert sandte dickwandige Osteocollen aus Diluvialgrand von Sensburg und Schalreste aus Wiesenkalk von Stammsee.

Verfasser sammelte im Alluvium der Torfkessel und alten Seebecken innerhalb der Messtischblätter Niederzehren und Lessen sowie in den Dünenbildungen der frischen Nehrung bei Kahlberg und Schiewenhorst, endlich in den Anschwemmungen des Weichseldeltas am Weichseldurchstich bei Schönbaum-Schiewenhorst, wo 7 200 000 Kubikmeter Boden ausgehoben werden und unter den jugendlichen Süsswasserschichten eine noch dem Jung-Alluvium zuzurechnende muschelführende Meeresschicht erschlossen wurde. Näheres hierüber erscheint in den Publikationen der Königlichen Geologischen Landesanstalt.

Eine Bohrung auf dem Festungsschirrhof zu Pillau durchsank das Alluvium mit 12 m, und traf Süsswasserbildungen mit Valvata bis 12 m unter dem nahen Meeresspiegel.*)

Herr Konrektor Seydler schenkte alluviale Reste von Pferd, Rothirsch und Elch aus der Braunsberger Gegend. In Ergänzung früherer Berichte bilden wir (Taf. V, 1) die grösste Elchschaufel des Museums aus Wiesenmergel von Warschken im Samlande ab, ebenso eines unserer zahlreichen Blitzröhrenstücke (Taf. V, 2), welche auf der Kurischen Nehrung beim Wandern der hohen Dünen unter dem alten Waldboden zum Vorschein kommen.

Alt-Alluvium. Nachdem die auf den älteren geologischen Karten als Alt-Alluvium zusammengefassten Bildungen des Haidesandes und Thalsandes durch G. Berendt**) zum Jungdiluvium gestellt worden sind, kann und muss man diesen Namen auf die älteren Ablagerungen der bis 1881 als Jung-Alluvium vereinigten Gebilde übertragen. Das ist um so nötiger, als gerade die Untersuchungen der letzten Jahre zeitliche Unterschiede innerhalb der eigentlichen Alluvialbildungen festzustellen gelehrt haben. Als Alt-Alluvium bezeichne ich von jetzt ab diejenigen Alluvialbildungen, deren Fauna oder Flora auf ein im Vergleich zum heutigen Zustande merklich kälteres Klima hinweist. Ein grosser Teil unserer Wiesenmergel (doch nicht alle!) gehört diesem Alt-Alluvium an, ebenso ein Teil der unter unseren Torfflächen liegenden Sande, Wiesentone und Gyttja***), während die sogenannten Haidesande Ost- und Westpreussens teils Berendts Jung-Diluvium, teils meinem Jung-Alluvium zugehören. Einzelne mögen wohl auch zu meinem Alt-Alluvium gehören, sind aber bis jetzt noch nirgends als solche festgestellt. Leitformen unseres Alt-Alluviums sind das Rentier (Taf. V, 3) und die Glacialpflanzen Dryas octopetala, Betula nana und Salix polaris (Taf. V, 4)†). Herr Professor Nathorst-Stockholm sandte uns freundlichst Präparate von Blättern der erstgenannten zwei Pflanzen aus dem Thon von Schroop im Stuhmer Kreise; Herr Oberlehrer Dr. Bänitz getrocknete Polarpflanzen zum Vergleich mit den bei uns fossil gefundenen. Unsere schöne Sammlung preussischer Rentiergeweihe vermehrte Herr Konrektor Seydler-Braunsberg durch eine ansehnliche Stange aus der Konitzer Gegend; sie ist, wie alle anderen alluvialen unseres Museums, im Wiesenmergel gefunden. Der Torf, das Erzeugnis eines feuchten, waldreichen Klimas, hat bei uns zwar zahlreiche Knochen, aber — von einem vielfach angezweifelten Pfahlbau-Fund abgesehen — niemals Rentierreste geliefert. Das Rentier war mithin bei uns nicht ein Waldtier, sondern verschwand, als die nordische Pflanzenwelt einem höher und höher aufwachsenden Walde Platz machte.

Diluvium. Von den drei obersten Stufen des Diluviums: Jungglacial, Interglacial und Altglacial sammelte Verfasser Gesteinsproben, Geschiebe und Fauna in den Kreisen Marienwerder, Rosenberg und Graudenz in Westpreussen, Mohrungen und Pr. Holland in Ostpreussen, während aus der vierten (ältesten) Stufe des Diluviums, dem Frühglacial, etwa 300 Stück von Arbeitern der Haffziegeleien zwischen Elbing und Tolkemit erworben wurden.

Das Interglacial ist nördlich des Pregels eine Land- und Süsswasserbildung, deren mehrerwähnten wichtigsten Aufschluss, die Diluvialkohle vom Dange-Ufer zu Gwilden bei Memel hier abgebildet werden mag (Taf. V, 5.), um etwaige Zweifel endgiltig zu beseitigen.

---

*) Vergl. Museumsberichte f. 1890 u. 1891.

**) Jahrb. geolog. Landesanst. f. 1881. S. 482—495.

***) Ueber Gyttja vergl. Führer d. d. geolog. Sammlungen S. 14—15.

†) Vergl. Museumsbericht f. 1891. In dem von Schroop stammenden Material hat neuerdings Nathorst (Om några mollusker och ostrakoder från qvartära sötvattens aflagringar i Ryssland och Tyskland; Oefvers. K. Vetensk. Akad. Förhandlingar 1892. No. 9. Stockholm) noch eine Ostrakodenschale gefunden, welche Professor W. Lilljeborg in Upsala als Cytheridea torosa Jones sp. bestimmte.

Digitized by Google

In einem grossen Teile Ost- und Westpreussens ist dagegen das Interglacial marin, wie die darin gefundenen Meeresmuscheln (Taf. V, 6) beweisen. Die vom Verfasser bisher*) nachgewiesene Verbreitung der marinen Diluvialfauna wurde durch Dr. med. R. Hilbert erweitert, welcher aus seinem Garten in Sensburg Mactra substruncata (Taf. V, $6_{10}$) einsandte; die Schalen kommen in dem dort anstehenden sandigen Grand vor. Auch in dem diluvialen Meeresgebiet kennen wir bekanntlich Süsswasserschichten, welche bei Elbing die Meeresschichten unterlagern. Aus solchen Süsswasserschichten von Bartenstein übergab Herr Dr. R. Klebs eine Anodonta, unter Beifügung dreier interessanter Schichtenproben der von ihm kartierten Gegend. Die Backzähne des Elephas primigenius (Taf. V, 7), deren Funde die früheren Museumsberichte aufzählen, kommen in allen vier Stufen des Diluviums vor. Andere Knochen grosser Diluvialsäugetiere sandten die Herrn Apothekenbesitzer Hellwich von Bischofstein und Conrector Seydler aus der Gegend von Braunsberg; auch die Grandgruben bei Königsberg lieferten einige. Zum Vergleich sandte Herr Professor Nehring-Berlin aus dem diluvialen, wahrscheinlich interglacialen Torflager von Klinge bei Cottbus Früchte von Cratopleura und Folliculites.

Aus dem Frühglacial, speciell dem Elbinger Yoldiathon wurden wiederum zahlreiche Claviculae von Gadus sp. (Taf. V, 8) sowie Reste des grönländischen Seehundes (Taf. V, 9) erworben. Der aus den frühglacialen Süsswasserschichten von Lenzen stammende Nashorn-Zahn (Taf. V, 10) wurde durch Dr. H. Schröder als Rhinoceros Merckii Jaeg. verwandt bezeichnet. Auch von den drei leitenden Arten des Elbinger Yoldiathons (Yoldia arctica, Astarte borealis und Cyprina Islandica) (Taf. V, 11), sowie von verschiedenen Wirbeltierresten desselben gelangte reichliches Material ins Museum.

Diluvialgeschiebe sind wiederum in grosser Zahl gesammelt und eingesandt. Herr Stud. med. Pietsch schenkte etwa 500 meist in der Königsberger Gegend gesammelte Stücke, unter deren zahlreichen interessanten Nummern ein obersilurischer Crinoiden-Kelch hervorzuheben ist; Herr Apothekenbesitzer Hellwich sandte — wie in den Vorjahren — eine Kiste voll schöner Geschiebe aus Bischofstein, darunter 14 Orthoceratiten, 3 silurische Korallen, 5 versteinerungsreiche Cenomansandsteine, 15 Kieselhölzer; ferner übergaben Geschiebe die Herren Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor Heeser-Marienburg, Regierungsbaumeister Leipziger-Marienburg und Regierungsbaumeister Heeser-Christburg vom Bau der Eisenbahn Marienburg-Miswalde, Herr Professor Dr. Franz und Gymnasiast Franz aus der Gegend von Königsberg, Herr Apotheker Scharlok-Graudenz von Falkenstein bei Kulmsee, Herr Konrektor Seydler aus der Gegend von Braunsberg, Herr Professor Dr. Krüger aus der Gegend von Tilsit, die Herren Baggermeister Hache und Meike-Tilsit aus dem Bett des Russstromes bei Schneiderende und bei Kl. Karzewischken. Es verdient hervorgehoben zu werden, dass im Flussbett nur an diesen beiden Stellen Steine gefunden worden sind, dort aber sehr viele. Nach Ausweis der geologischen Karte, Sektion IV. Tilsit, durchbricht bei Schneiderende der Russstrom einen Zug von „Haidesand", während er bei Kl. Karzewischken an der Fundstelle der Geschiebe hart an „Haidesand" herantritt. Genannter, an sich steinfreier Haidesand hat mithin geschiebeführendes Diluvium zur Unterlage, dessen Aufragen er hier (wie an manchen Sandhügeln des Weichseldeltas) anzeigt. Vom Kruge zu Klocken bis unterhalb der nach Heinrichsfelde führenden Fähre traf der Bagger Torf.

Herr Lehrer Fröhlich-Thorn sammelte gegen geringe Entschädigung Proben der im Berenter Kreise vorkommenden Geschiebe und Herr Rentner Käswurm überliess leihweise mit der Bestimmung, dass die Stücke nach seinem Tode dem Museum zufallen sollen, drei ostpreussische Geschiebe, nämlich einen Bergkrystall, einen Achat und einen Jura-Ammoniten. Ausserdem sammelten Kastellan Kretschmann und Schönwald in der Gegend von Königsberg. Um provinziellen Sammlern einen Anhalt für die Erkennung der Geschiebe zu geben, bilden wir (Taf. VI, 12—15), mit Weglassung des allbekannten gemeinsten unserer Belemniten, der obersenonen Belemnitella mucronata, die wichtigeren Versteinerungen der obersenonen, untersenonen, cenomanen und Jura-Geschiebe ab. Für unsere Devongeschiebe ist Productus productoides (Taf. VI, 16) bezeichnend; unsere silurischen Geschiebe können als Lesekalk nicht verkannt werden, weshalb wir hier auf Wiedergabe ihrer Leitfossilien verzichten und nur in Ergänzung früherer Berichte eine Seltenheit,

*) Beiträge zum Ausbau der Glacialhypothese. Jahrb. K. geolog. Landesanst. f. 1884 S. 438—524 Taf. XXVII.

Digitized by Google

das im obersilurischen Graptolithengestein bei Bromberg gefundene Kopfschild eines der ältesten Fische, Cyathaspis integer Kunth abbilden wollen. (Taf. VI, 18.)*)

Von den devonischen Kugelsandsteinen (Taf. VI, 17), welche Verfasser**) zuerst aus Ost- und Westpreussen beschrieben hat, und welche seitdem auch bei Berlin und in den Niederlanden nachgewiesen worden sind, haben wir wieder mehrere erhalten, darunter einen von Norkitten bei Insterburg durch Herrn Apothekenbesitzer Schmidt, freundlichst übermittelt durch Herrn Dr. Abromeit und einen von Succase bei Elbing durch Herrn Bohrunternehmer Studti-Pr. Holland. Von den Jurassischen Thoneisenstein-Kugeln (richtiger Ellipsoiden), welche Verfasser zuerst***) aus dem Diluvium des Bohrlochs Purmallen bei Memel und des Forts Neudamm bei Königsberg beschrieb, wurde ein ungewöhnlich grosses Exemplar von 298 × 276 × 191 mm Durchmesser im Russstrom bei Schneiderende ausgebaggert und durch Herrn Rektor Reubekeul-Kaukehmen dem Museum überbracht. Es ist nach Art der Septarien zerklüftet, auf den Klüften mit Pyrit überzogen, und durch den Einschluss eines Ammonites Lamberti als eine Concretion aus dem Thone des oberen Kelloway gekennzeichnet. Von seltenen Geschieben sind endlich in Ergänzung früherer Museumsberichte einer der Wirbel des untersenonen Plesiosaurus balticus von Marienburg verkleinert abgebildet (Taf. VI, 19), nach welchem Schröder†) diese Species aufgestellt hat.

Bernstein erhielten wir als Geschiebe aus einer Sandgrube zu Vogelsang durch den Magistrat zu Elbing; aus Frühglacial von Succase bei Elbing und aus nicht näher bestimmten Schichten einer Bohrung zu Stuhmsdorf bei Halle a. S. durch Herrn Bohrtechniker Anger, endlich vom Ufer des Wongelsees bei Peitschendorf unweit Sensburg durch Herrn Dr. med. Hilbert. Um die spezifischen Gewichte der Haupt-Bernsteinsorten den Besuchern des Museums anschaulich vor Augen zu führen, wurde ein einfacher Apparat aufgestellt: Ein stehender Glascylinder wurde in der unteren Hälfte mit Salzlösung, in der oberen mit destillirtem Wasser gefüllt, welches durch Diffusion nach und nach von unten her Salz aufnimmt und dadurch schwerer wird. Hineingeworfene Bernsteinstücke sondern sich sofort nach ihrem Gewicht in der Weise, dass die klaren Stücke tief unten, die Knochen aber (wegen ihrer zahllosen mikroskopischen Hohlräume) hoch oben schwimmen — ein Umstand, der praktisch zur Sortirung der kleinsten Bernsteinstückchen verwendet werden kann. Einen Bernsteineinschluss sandte Herr Prof. Dr. Krüger-Tilsit, und die Königliche Regierung zu Königsberg überliess mit Genehmigung des Herrn Ressort-Ministers eine Anzahl Bernsteinstücke gegen Erstattung der Taxe. Es sind das zunächst 20 im kurischen Haff bei Schwarzort durch Regierungsbagger ausgebaggerte Stücke, deren grösste 80, 100 bezw. 288 Gramm wiegen; dieselben sind für das Museum sehr willkommen, da wir von jenem berühmten Fundort bisher nur kleinere Stücke besassen; daran reiht sich als nunmehr grösstes Stück unserer Sammlung ein Bernstein aus Diluvium von Kraftshagen bei Bartenstein. Dasselbe besteht aus zwei Bruchstücken von 540 bezw. 40 Gramm, zeigt typisch die bekannte Verwitterungsrinde, und lässt einen alten, seit der Diluvialzeit bestehenden Bruch erkennen. Es ist mithin ein treffliches Beispiel eines „zerdrückten Geschiebes" wie Verfasser solche aus andern Gesteinen (Quarz, Granit, Kalk, ganz besonders häufig harte Kreide im Geschiebemergel und Grand Ost- und Westpreussens wiederholt beobachtet hat.

Von sonstigen charakteristisch gestalteten Geschieben kamen wieder einige grosse Gerölle hinzu (wie sie auf Gletschermühlen deuten), sowie durch Herrn Professor Dr. Krüger ein geschliffener und geschrammter Silurkalk von Tilsit.

Ueber die chemische und mechanische Zusammensetzung der in der Provinz verbreitetsten Alluvial-, Diluvial-, Tertiär- und Kreideschichten und der aus ihnen hervorgegangenen Acker- und Waldböden entwarf Verfasser auf Grund sämtlicher bekannter Analysen nach eigenen Methoden eine grosse graphische Darstellung, welche im Museum aufgehängt ist.

Aeltere Schichten wurden, wie in den Vorjahren, durch Tiefbohrungen aufgedeckt, welche, zumeist zwecks Erschliessung von Quellwasser, in jährlich steigender Anzahl gebohrt werden. Die zuständigen Behörden sowie mehrere Bohrunternehmer sandten von den durchbohrten Erdschichten Proben von Meter zu Meter Tiefe.

---

*) Vergl. Jentzsch, Zeitschr. geolog. Gesellsch. XXXI. 1879. S. 793; Ebenda. XXXII. 1880. S. 628.

**) Jahrb. geolog. Landesanst. f. 1881. S. 571—582. Taf. XVIII.

***) Schriften P. Ö. G. XVII. 1876. S. 142, 163.

†) Jahrb. geolog. Landesanst. f. 1884. S. 293—310. Taf. VIII. XIV.

Digitized by Google

Herr Bohrunternehmer E. Bieske-Königsberg sandte 46 Profile von 1730 m Gesamttiefe. Es sind, nach den 41 Sektionen der geologischen Karte der Provinz Preussen geordnet:

Sektion I. Bahnhof Deutsch-Crottingen 3 Profile: 1—23,60 m, 0—33,44 m und 4—24,70 m.
Bahnhof Collaten 1—31,65 m.
" II. Memel, Theaterplatz 5—111,17 m.
" III. Rossitten auf der K. Nehrung 76—83 m.
" VI. Königsberg, Ravelin Friedland im Haberberger Grund 2—91,50 m.
— Neue Wagenhäuser im Haberberger Grund 25—122 m.
— Mendthals Spiritusbrennerei am Rossgärter Thor 64—131 m.
— Bastion Pregel 0—27.
Mittelhufen bei Königsberg, Kinderspielplatz 0—38 m.
— Luisenhöh' 0—67 m.
— Gut Albrechtshöh 12—65 m.
Pollwitten, Genossenschaftsmeierei 0,5—77 m.
Pillau, Fesstungsschirrhof 1—74 m.
Nodems am Seestrand 2—18 m.
Gr. Dirschkeim 3 Profile von 0—41,5 m, 0—61 m und 0—46 m.
" VIII. Karalene, Lehrerseminar 4 Profile von 9—16 m, 13—16 m, 9—14 m, 10—11 m.
Woynothen bei Norkitten 20—32 m.
" XIV. Böhmenhöfen bei Braunsberg 20—43,75 m.
Cainen bei Ludwigsort 0—19,5 m.
" XVI. Weedern bei Darkehmen (zweite Bohrung) 0—88 m.
" XVII. Goldap, Kavalleriestall 23,5—32 m.
— Garnisonbäckerei 0—30 m
" XXI. Remontedepot-Vorwerk Wiesenhof bei Güldenboden 1—27 m.
" XXIII. Rastenburg, Zuckerfabrik 0—86 m.
Neumühl 2 Bohrungen von je 0—13 m.
" XXIV. Widminnen 2 Profile von 0—16 m und 0—13 m.
" XXIX. Försterei Bensee bei Alt-Christburg 0—46,5 m.
" XXX. Allenstein, Garnison-Waschanstalt 0—12,8 m.
Wartenburg, Bahnhof 17—42,48 m.
" XXXII. Arys 0—21 m.
" XXXIX. Meischlitz, Kreis Neidenburg, 0—39 m.
" XLI. Rittergut Ostaszewo (bei Thorn) 0—25,5 m.

Provinz Posen: Irrenanstalt Dziekanka bei Gnesen 5 Profile von 1—80 m, 1—37 m, 1—44 m, 0—41 m, 0—31 m.

Ausserdem schenkte Herr Bieske, zur Illustration der der Bohrtechnik begegnenden Schwierigkeiten zwei durch Dynamit in sehr interessanter Weise zersprengte eiserne Bohrröhren.

Herr Bohrunternehmer Blasendorf in Berlin und Osterode, vertreten durch Herrn Kapischke in Osterode, sandte 19 Profile von zusammen 342 m Tiefe, nämlich von

Sektion IX. Pillkallen 7 Profile von je 10—12 m Tiefe.
Bahnhof Rautenberg 1—13 m.
" XXX. Osterode Schlachthaus 1—15 m.
— bei Dachdecker Wopp 1—48 m.
— bei Bäcker Heinrich 1—10 m,
— Töchterschule 1—10 m.
— Eisenbahn-Reparaturwerkstätte 5—61 m.
— bei Podoll, Torfbruch am Wege von Osterode nach Lubainen 1—12 m.
Jacubowo bei Osterode 2 Profile von 2—8 m und 1—12 m.
Mühle Gröben (an der Chaussee Osterode-Reichenau) 1. auf der Anhöhe 1—33 m, 2. daselbst im Thale 1—22 m.
" XXXIX. Bahnhof Soldau 1—48 m.

Von anderer Seite gingen noch folgende Profile ein:

Sektion VI. Cranz, in Borkenhagen's Etablissement 0—29 m, durch Herrn Ingenieur Dost-Königsberg.



Digitized by Google

Warnicken, Oberförsterei, 1—109, 4 m, durch Herrn Bohrunternehmer E. Quäck-Königsberg

Sektion XII. Gr. Plehnendorf, am Commissionshause 0—93,75 m, durch Herrn Professor Dr. Conwentz-Danzig. Nähere Nachrichten über die Bohrung durch Herrn Regierungsbaumeister Martschinowski-Plehnendorf.

Krähenschanze bei Zigankenberg 0—74,5 m, durch Herrn Bohrunternehmer Otto Besch-Danzig.

Schleusenwärterhaus in Einlage 0—109 m, auf Verfügung des Herrn Oberpräsident Staatsminister Dr. von Gossler durch Herrn Regierungs- und Baurat Müller in Danzig.

36 Kisten mit zahlreichen kleineren Profilen vom Weichseldurchstich, von demselben durch Herrn Wasserbauinspektor Rhode in Danzig.

= XV. Elisenau bei Gr. Lindenau (am Rande des Zehlaubruchs) 0—26,5 m.

= XVI. Labowischken bei Sodehnen 0—9,5 m: Bohrregister, von Herrn Professor Dr. Krüger-Tilsit.

= XXI. Pr. Holland, Hildebrandt's Dampftischlerei 0—24 m
Alte Stadt-Schule (höchster Punkt der Stadt) 1—46 m. } durch Herrn Bohrunternehmer Studti-Pr. Holland.
Elbing, Schröters Molkerei 8—110 m.
Neuhof bei Grunau im Weichsel-Nogatdelta 1—71 m } durch dessen Bohrmstr. Herrn Gutowski.
Bahnhof Miswalde 0—31,5 m, durch Herrn Abtheilungsbaumeister Teichgräber-Saalfeld.

= XXII. Schwenkitten 0—39 m, durch Herrn Bohrunternehmer Studti.

= XXXVII. Ostrometzko 1—100 m, durch Herrn Regierungsbaumeister Sittars.

Im Ganzen sind dies — ungerechnet die kleinen Profile aus dem Weichsel-Durchstich — 78 Profile mit 2933 laufenden Metern Bohrproben, aber mit ca. 3270 m Gesammttiefe, mithin von 41,9 m durchschschnittlicher Tiefe. Es ist bemerkenswert, dass die Durchschnittstiefe von 41—42 m fast alljährlich gleich bleibt. Die grösste im Berichtsjahr errreichte Tiefe beträgt 131 m (Mendthals Brennerei). Ausser den aufgezählten Bohrproben wurden auch wertvolle Nachrichten über die Ergebnisse anderer Tiefbohrungen erhalten, so insbesondere betreffs des Weichseldeltas durch die Herren Oberpräsident Staatsminister Dr. von Gossler in Danzig, Apothekenbesitzer Pohl in Schönbaum, Bohrunternehmer Bieske in Königsberg, Gemeindevorsteher Wilhelm in Einlage, Regierungsbaumeister Schneider in Einlage, Regierungsbaumeister Schmidt in Schiewenhorst, Ingenieur Beck in Nickelswalde, Fabrikbesitzer E. Kaul in Gr. Zünder, Bauunternehmer Philipp Holzmann & Cie. in Frankfurt a. M. und Danzig, und Feldwebel Karp in Fort Neufähr, sowie für Schloss Roggenhausen bei Graudenz durch Herrn Domänenpächter von Kriess und für das Landgestüt Braunsberg durch Herrn Bauinspektor de Ball.

Die Mehrzahl dieser Bohrungen hat das Diluvium nicht durchsunken, weshalb die Aufzählung der durchbohrten Schichten nur für eine zusammenhängende Darstellung von Interesse sein wird.

Von Bedeutung für die Gliederung des Quartärs wie die Kenntnis des tieferen Untergrundes ist das Profil von Memel. Dasselbe wurde behufs Wassererschliessung auf Kosten des Magistrats bis 80 m Tiefe gebohrt. Auf Grund meines Berichts bezw. des darauf gegründeten Antrages der Königlichen Geologischen Landesanstalt bewilligte der Herr Handelsminister die Mittel zur Forsetzung, wodurch eines der wichtigsten ostpreussischen Profile aufgedeckt und zugleich eine für Memel verwendbare Wasserschicht erschlossen wurde, welche auch für die weitere Umgegend der Stadt bei Brunnenbohrungen künftig in Betracht kommen dürfte. Das Profil ist in gedrängter Kürze folgendes:

0—5 m fehlt (unzweifelhaft Schutt und Jungalluvium).

5—12 m grauer Schlick = Alluvium.

12,0—15,5 m Gerölle, als alluvial aufbereitetes Diluvium, mithin als Grenzschicht zwischen Alluvium und Diluvium, und zugleich als Rest des abradirten Jungdiluviums zu betrachten.

15,5—17 m Diluvialsand.

17—18 m hellgrauer Thonmergel.

Digitized by Google

18—24 m geschiebefreier Diluvialsand.

24—27 m Sand mit Diluvialkohle; diese Kohle glüht, auf Platinblech erhitzt, auch ohne Wärmezufuhr von Aussen eine Zeitlang ohne Flamme fort und zerfällt dabei zu einer hellbraunen Asche. Sie ist sehr aschenreich und praktisch nicht verwerthbar, aber wissenschaftlich merkwürdig als Vertreter der 6—7 km nördlich zu Tage tretenden Interglacialkohle von Purmallen und Gwilden (Taf. V, 5). Selbstredend soll nicht behauptet werden, dass alle 3 Vorkommnisse einem und demselben Kohlenflöz angehören; aber dass sie im grossen und ganzen derselben Stufe, nämlich einem Abschnitte des ostpreussischen Interglacial entsprechen, dürfte nicht zu bestreiten sein.

27—32 m Grauer Thonmergel.

Mithin 15,5—32,0 m Interglacial (hier 16,5 m mächtig, bei Purmallen zu 21,6 m Mächtigkeit ermittelt.)

32—36 m thoniger Geschiebemergel.
36—57,5 m grauer Geschiebemergel, bei 44,5—46,0 m und bei 50—52 m sehr sandig.
57,5—61,5 m Diluvialsand.
61,5—62,0 m nordische und heimische Geschiebe.
62—65 m Geschiebemergel, reich an heimischem Material.

} 32—65 m Altglacial (hier 33 m mächtig, bei Purmallen zu 54 m Mächtigkeit ermittelt.

65—105,25 Jura.

105,25—111,17 m. rothbunter Thon, vermutlich Trias, den unter Jura zu Purmallen erbohrten Schichten entsprechend.

Der Jura hat zahlreiche, zum Teil wohlerhaltene Versteinerungen geliefert und soll nach seiner petrographischen und paläontologischen Gliederung in besonderer Abhandlung beschrieben werden. Vorläufig sei nur hervorgehoben, dass Memel nach Purmallen und Bajohren*) der dritte Juraaufschluss Ostpreussens und ausser Purmallen der einzige ist, welcher das Liegende des Jura zeigt. Die Mächtigkeit des Jura ist in Purmallen nur zu 19 m, in Memel aber zu 40,25 m getroffen worden, bei sichtlich nahezu horizontaler Lagerung. Insbesondere sind die liegendsten und hangendsten Schichten des litthauischen Jura in Memel vollständiger entwickelt als in Purmallen, wie die spezielle Darstellung zeigen wird. Von allgemeinem Interesse ist vorläufig die Thatsache, dass die obersten Schichten des Jura hier durch einen schwärzlichen Thon gebildet werden, welcher petrographisch den oberen Schichten des Jura von Purmallen und Bajohren entspricht, aber bestimmbare Versteinerungen enthält, darunter Ammonites Lamberti. Hierdurch ist also nicht allein die Stufe des Ammonites Lamberti, welche bisher in Nordostdeutschland nur aus Geschieben bekannt war, für Ostpreussen zum ersten Male anstehend nachgewiesen, sondern es ergiebt sich auch der Schluss, dass die gleichen Thone von Purmallen und Bajohren, aus welchen bisher spezifisch bestimmbare Versteinerungen nicht vorlagen, der nämlichen Stufe, Oberes Kellowoy angehören, während die bei Purmallen unter dem Thone angetroffenen Sandkalke nach ihren Versteinerungen dem bekannten Astarte-pulla-Gestein entsprechen, mithin dem mittleren (und unteren) Kelloway entsprechen. Endlich ist der in meiner Mitteilung „Oxford in Ostpreussen“**) aufgestellte Satz: „In Purmallen bei Memel ist Jura zwar erbohrt, aber nur „unvollständig entwickelt und durch Grünsand vom Diluvium getrennt. So dürfen wir mit Recht „vermuten, dass zwischen Purmallen und Ibenhorst ein Juraband an das Diluvium „herantritt, vielleicht in der Gegend des kurischen Haffs den Untergrund der Diluvial-„schichten bildet und nach Westen in die Ostsee fortsetzt. So entstammen also unsere ost-„preussischen Juageschiebe einem verhältnismässig beschränkten Gebiet: dem nördlichsten „Ostpreussen und den benachbarten Teilen der Ostsee und Russlands. Der Jura von Popiläny, den „wir mit dem ostpreussischen unter dem Namen des littauischen zusammenfassen können, kann „nunmehr an der Hand der Geschiebe Ostpreussens studiert und ergänzt werden“ — durch die Memeler Bohrung wörtlich bestätigt worden.

*) Jentzsch, Museumsbericht f. 1891.

**) Jahrb. geolog. Landesanst. f. 1888. S. 379.



Digitized by Google

Kreidebildungen wurden an mehreren Punkten erbohrt, ohne dass über hre Gliederung wesentlich Neues sich ergeben hätte. Immerhin gewähren die neuen Aufschlüsse, im Verein mit den älteren, ein immer vollständigeres Bild von der bedeutenden Verbreitung der oberen Kreide in Ost- und Westpreussen.

Kreide unmittelbar unter Diluvium wurde nachgewiesen:

zu Karalene bei Insterburg bei 79—86 m kalkhaltiger Thon mit viel Glimmer } Vom Vorjahre
Aweiden bei Königsberg bei 86—100 m Grünerdemergel mit einem Lamna-Zahn } nachzutragen.

am Schleusenmeisterhaus zu Einlage bei Danzig (Weichseldelta) bei 82,5—109 m, und zwar

82,5—95 m feiner glaukonitischer, mässig kalkiger Sand,
95—97 m desgl. kalkreich,
97—105 m weisse Kreide,
105—108 m grüner Kreidemergel,
108—109 m grauer, sandiger, glaukonitreicher Kreidemergel, mit reichlich überfliessendem Trinkwasser (104 bis 139 Liter pro Minute.)

zu Gr. Plehnendorf von 84—93,75 m, gleichfalls mit artesischem Trinkwasser (100 Liter pro Minute.)

Auch an einem dritten Punkt dieser Gegend, in Letzkauer Weide am Weichseldurchstich, wurde nach den Proben, welche ich im Comptoir des Herrn Carl Siede in Danzig in einem Standcylinder sah, ohne sie näher untersuchen zu können, unter 80 m Alluvium und Diluvium bei 80 bis 109 m Tiefe Kreide mit artesischem Wasser (300 Liter pro Minute) erbohrt, und zwar etwa

12 m Grünsand,
13 m Kreidemergel,
4 m harte Kreide mit Sand und weisser Kreide.

In Verbindung mit den in früheren Museumsberichten mitgeteilten Aufschlüssen und einigen erst 1893 eingegangenen, später zu berichtenden Profilen ergiebt dies für die Gegend der Weichselmündungen eine weit verbreitete, der oberen Kreide angehörige, etwa 100 m unter dem Meeresspiegel liegende Schicht mit mächtigem Süsswasser-Auftrieb. Es steht zu erwarten, dass diese Schicht behufs Wasserversorgung des unter übelriechendem Trinkwasser leidenden Weichseldeltas noch vielfach aufgesucht und aufgeschlossen werden wird.

In und um Königsberg wird die Kreide meist vom Diluvium durch kalkfreie Glaukonitbildungen des Unteroligocän getrennt, ein Verhältnis, welches auch im Berichtsjahre wieder viermal festgestellt werden konnte. Derartige Tertiär- und Kreidebildungen der wiederholt beschriebenen Schichtenfolge trafen die Bohrungen

in Warnicken im Samland bei 63—109,4 m
in Königsberg Mendthals Brennerei bei 49—131 m
— Haberberger Grund Tertiär 48—60 m, Senon 60—122 m
speciell 48 m entsprechend Fussartilleriekaserne 47 m
60 m = = 59 m
87 m = = 83 m
100 m = = 96 m
— Ravelin Friedland Tertiär 48—59 m, Senon 59—91, letzteres mit Belemnitella-Bruchstücken bei 65—66 m, 66—67 m, 68—69 m, 80—82 m, 84—85 m.

Lediglich Tertiärbildungen unter Diluvium trafen zahlreiche Bohrungen.

So diejenigen in Nodems und Gr. Dirschkeim, welche zu beschreiben hier zu weit führen würde; ferner:

Pillau, Festungsschirrhof bei 51—74 m unteroligocäne Glaukonitbildung;
Pollwitten im Samland bei 26—77 m desgl. und zwar
26—30 m grünlichgraue ziemlich glimmerreiche Grünerde
30—31 m Sand mit groben Quarzen
31—37 m Grünerde
37—41 m groben Grünsand
41—43 m Grünerde mit Phosphorit
43—48 m lebhaft grüne sandige Grünerde
48—77 m grauen Letten.

Digitized by Google

Dieses Profil ist für die Verbindung der samländischen Tertiär-Aufschlüsse mit denjenigen des übrigen Ostpreussens von erheblichem Interesse; insbesondere dürfte dem auch anderwärts erbohrten, hier bei 48—77 m angetroffenen, grauen Letten, (wie schon früher gelegentlich betont) mir eine ziemlich selbständige Stellung zukommen.

In Ergänzung früherer Berichte geben wir unsern Lesern (Taf. VII, 21—23) Abbildungen einiger tierischer Reste des samländischen Unteroligocän*), insbesondere (Taf. VII, 23) der Gaumenplatte von Phyllodus Sambiensis Jentzsch und einiger sonstigen (Taf. VII, $21_{3-6\ 9\ 11}$) früher**) von beschriebenen Fischreste.

Das Miocän, von dessen Flora Taf. VII, 20***) eine Vorstellung gewährt, ist als Braunkohlenbildung scharf von der Glaukonitbildung unterschieden.

Es wurde getroffen

in Pr. Holland bei Kohn in 21—46 m, und zwar

21—37 m feiner Quarzsand
37—39 m desgl. grau
39—43 m grauer mittelkörniger Quarzsand
43—46 m desgl. hellgrau

in Pr. Holland bei Hildebrandt in 17—24 m als feiner Quarzsand, und endlich an der Krähenschanze bei Zigankenberg unweit Danzig in 5—74,5 m Tiefe.

Dieses bisher mächtigste Tertiärprofil des Danziger Hochlandes gliedert sich folgendermassen

| | |
|---|---|
| 5—6 m Formsand | 42 m Gruppe des Glimmersandes. |
| 6—7 m staubiger Letten | |
| 7—16,25 m feiner Sand | |
| 16,25—16,5 m Braunkohle | |
| 16,5—17,5 m bituminöser Letten | |
| 17,5—22,75 m feiner Sand | |
| 22,75—23,25 m bituminöser sandiger Letten | |
| 23,25—35,25 m sehr feiner Sand, bei 24,25—25,5 m durch Kohlenstaub braun gefärbt | |
| 35,25—41,5 m desgl. mit Kohlenbröckchen. | |
| 41,5—42,0 m Braunkohle | |
| 42—44,25 m sehr feiner Sand | |
| 44,25—47,0 m sandige Kohle bis kohlenreicher Sand | |
| 47,0—49,5 m ziemlich feiner Sand | 27,5 m Gruppe des Kohlensandes. |
| 49,5—51,0 m Kohle | |
| 51,0—52,5 m mittelkörniger Sand | |
| 52,5—53,0 m ziemlich feiner Sand | |
| 53,0—55,25 m desgl. mit Kohlenbröckchen | |
| 55,25—57,25 m ziemlich feiner Sand | |
| 57,25—64,0 m fast mittelkörniger Sand | |
| 64,0—65,25 m mittelkörniger Sand | |
| 65,25—68,75 m sehr sandiger Letten | |
| 68,75—70,25 m mittelkörniger Sand | |
| 70,25—74,5 m ziemlich grober, dunkelgefärbter Sand | |

Glaukonitische Sande sind nicht beobachtet.

---

*) Abbildung 21 enthält: 1. Ostrea ventilabrum, 2. Panopaea Heberti, 3. Carcharodon augustidens, 4. Lamna elegans, 5. Wirbel von Squatina, 6. Wirbel von Selache, 6a. derselbe durchschnitten, 7. Pectunculus pulvinatus, 8. Maretia Grignonensis, 9. Gaumenplatte von Aëtobatis irregularis, 10. 10a Laevipatagus bigibbus, 11. Wirbel von Torpedo (durchschnitten).

**) Die fossilen Fischreste des Provinzialmuseums. Sitzungsber. Phys.-Oek. Ges. 1883. S. 38—40.

***) Abbildung 20 enthält: 1. Taxodium distichum, 2. Ficus borealis, 3. 5. Alnus Kefersteini, 4. Quercus Aizoon, 6. Rhamnus Gaudini, 7. Populus Zaddachi, 8. Sapotacites Sideroxyloides, 9. Laurus tristaniaefolia, 10. Lomatia firma, 11. Myrsine doryphora.

Digitized by Google

Leider sind die Tertiärschichten des Danziger Hochlandes — soweit sie zu Tage treten — arg gestört, weshalb wir dieses, an sich so schöne Profil nicht ohne Weiteres als massgebend betrachten dürfen, sondern für die Richtigkeit der Reihenfolge und Mächtigkeiten die Bestätigung durch andere Bohrungen abzuwarten haben. —

Tertiär, und zwar Posener Septarienthon, traf auch das Bohrloch Ostrometzko. Denselben Thon erreichten auch die 1. und 4. Bohrung zu Dziekonka bei Gnesen in der Provinz Posen, und zwar traf die 4. Bohrung denselben bei 40—41 m, während die 1. Bohrung von Dziekonka bei 40—80 m Tertiär durchsank. Es fanden sich:

40—43 m grauer „Posener Septarienthon".
43—66 m desgl. rot geflammt, der von mir früher als „Bromberger Schichten" bezeichneten Ausbildungsweise entsprechend.
66—68 m grauer Thon.
68—78 m Quarzsand.
78—80 m dunkelgrauer Thon.

Die Altersbestimmung des „Posener Septarienthons" bietet ungewöhnliche Schwierigkeiten, welche ich früher*) auseinandergesetzt habe. Neuerdings hat Herr Bergrat v. Rosenberg-Lipinsky die in den Provinzen Posen und Schlesien bekannten Aufschlüsse zusammengestellt**) und dadurch für die Beurteilung der Altersfrage wichtiges Material geboten, welches zwar zur endgiltigen Klarstellung noch immer nicht ausreicht, aber doch geeignet scheint, dem Posener Septarienthon ein über Erwarten jugendliches Alter zuzuschreiben. Für unser Berichtsgebiet wäre dies insofern von Einfluss, als danach die Möglichkeit zuzugeben ist, dass die unter dem „Posener Septarienthon" liegende „Posener Braunkohlenbildung", welche auch im südlichen Westpreussen verbreitet ist, gleichalterig mit der märkischen und demnach auch mit derjenigen Ostpreussens und des nördlichen Westpreussens sein könnte. Vorläufig scheinen dieser Auffassung noch die Aufschlüsse bei Thorn, Ostrometzko, Graudenz und Hermannshöhe zu widersprechen; eine endgiltige Lösung dieser Frage würde durch eine das ganze Tertiär durchsinkende Bohrung im südlichen Westpreussen geboten werden, deren Profil dann auch die Einordnung der zahlreichen provinziellen Einzelaufschlüsse in das tertiäre Schichtensystem und die planmässige Aufsuchung nutzbarer Tertiärschichten gestatten würde. Die Einsendung von Bohrproben aus dem südlichen und westlichen Westpreussen ist deshalb wissenschaftlich wie praktisch besonders wichtig!

## II. Sammlung provinzieller Spezialkarten, Ansichten und Abbildungen.

Wie das Museum es als eine wesentliche Aufgabe betrachtet, die Proben der zu den verschiedensten Zwecken ausgeführten Bohrungen als unwiderlegliche Denkmäler späteren Geschlechtern zu bewahren, so sammelt es auch Spezialkarten, Bilder u. s. w., die, für vorübergehende Zwecke hergestellt, sonst oft nach wenigen Jahren vernichtet werden.

Unsere kostbare, sich allmählich der Vollständigkeit nähernde Sammlung photographischer Abzüge der ost- und westpreussischen Originalaufnahmen des Generalstabes vermehrte der Chef der Königlichen Landesaufnahme, Herr Generallieutenant Schreiber, wiederum durch die 31 Messtischblättter No. 7, 8, 9, 10, 11, 12 (mit 13), 17, 18, 19, 20, 26, 27, 41 (mit 42), 121 (mit 157), 147, 148, 154, 182, 188, 333, 334, 339, 398, 400, 538, 539, 622, 629, 712, 1100, 1276 gegen geringe Erstattung der Mehrkosten.

Die Königliche Eisenbahn-Direktion zu Bromberg sandte uns gütigst wiederum die Spezialpläne nebst Längsprofilen der neuerbauten Eisenbahnen, nämlich der Strecken Marienburg-Miswalde-Maldeuten und Elbing-Saalfeld.

---

*) Die neueren Fortschritte der Geologie Westpreussens. Leipzig 1888. (Sonderabdruck aus Schriften Naturf. Gesellsch. Danzig NF. VII, 1. S. 1—25.)

**) Die Verbreitung der Braunkohlenformation in der Provinz Posen. Jahrb. geolog. Landesanst. f. 1890. S. 88—73, mit Uebersichtskärtchen Taf. III.

Die Verbreitung der Braunkohlenformation im nördlichen Teile der Provinz Schlesien Ebenda f. 1891. S. 162—225, mit Karte und Profilen Taf. XXI und XXII.

Digitized by Google

An photographischen Aufnahmen heimischer Landschaften, welche wir dringend zu vermehren wünschen, schenkte Herr Apothekenbesitzer Lottermoser fünf selbstgefertigte Aufnahmen der Rosenberger Gegend. Eine grössere Anzahl westpreussischer Ansichten stellte Verf. im Museum auf.

Die Sammlung von Bildnissen heimischer Naturforscher wurde vermehrt durch eine grosse Kreidezeichnung Otto Tischler's von Mauer, und durch einen Lichtdruck des Zoologen Radtke, letzterer Geschenk der Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig.

## III. Praehistorische Sammlung.

Ausgegraben wurden durch Herrn Professor Lindemann und Kastellan Kretschmann das schon im Vorjahre in Angriff genommene Gräberfeld aus dem 2. bis 5. Jahrhundert n. Chr. zu Eisliethen und drei Hügelgräber No. II—IV bei Radnicken (wo schon im Vorjahre Hügel I ausgegraben worden war), sowie durch Kastellan Kretschmann je ein Hügelgrab bei Jaugehnen und Mojeiten und jungheidnische Funde von Eisliethen, Radnicken, und Sorthenen — sämmtlich im Samlande.

Hierdurch, wie durch Geschenke, kamen für die einzelnen Perioden hinzu:

Für die jüngste Steinzeit (neolithische Periode) der Kurischen Nehrung drei Bohrkerne von Steinwerkzeugen, ein Bruchstück einer geschliffenen Steinaxt, eine Feuerstein-Pfeilspitze von Herrn Leuchtturmwärter Zander in Nidden.

Aus Torf von Radnicken schenkte Herr Inspektor-Radnicken einen mit groben Scherben zusammengefundenen Bernsteindoppelknopf, welcher an gewisse neolithische Formen von Schwarzort erinnert; doch ist ein jüngeres Alter nicht ausgeschlossen, wie denn ein nicht unähnlicher Knopf (Taf. VII, 24) lose (mithin unbestimmten Alters) in Hügel VI von Rantau gefunden wurde — demselben Hügel, welcher die im vorjährigen Bericht abgebildete erste ostpreussische Gesichtsurne enthielt.

Der jüngeren Bronzezeit (jüngern Hallstadtzeit) und der La Tène-Zeit gehören die geöffneten Hügelgräber an. Der Hügel in Mojeiten erwies sich leider als zerstört und ergab keine Funde. In Radnicken enthielt der 1891 ausgegrabene Hügel I vier Gräber der Hallstadtzeit. Im Grabe A fanden sich eine Aschenurne, ein angeschmolzener Bronze-Halsring, zwei Bronze-Rollennadeln und eine Bronzeröhre; im Grabe B in der Aschenurne zwei Bronzeringe und eine Bronze-Rollennadel; im Grabe C in der Aschenurne ein Bronze-Armring (Taf. VII, 25), eine Bronzerollennadel, ein Bernsteinhängestück und 31 Bernsteinperlen, deren Durchbohrung teils cylindrisch, teils sanduhrförmig ist, und im letzteren Falle an die Durchbohrung der neolithischen Bernsteinzierraten erinnert. Ein viertes Grab D war zerstört, und ausserdem fand sich ein Beigefäss (E) zwischen den Gräbern B und C.

Der 1892 ausgegrabene Hügel II ergab zwei Aschenurnen der Hallstadtzeit L und M, deren letztere eine Bronzepincette und eine Bernsteinperle enthielt; und vier in einer nach Süden gerichteten Reihe stehende La Tène-Urnen J, $J_1$, K und $K_1$, neben welchen zwei Eisenfibeln, etliche beschmolzene Bronzestücke und beschmolzene weisse und blaue Glasperlen lagen.

Hügel III ergab zwei Aschenurnen der Hallstadtzeit, zwei Beigefässe, deren eines gedeckelt; in einer der Urnen mit einer Schwanenhalsnadel und verschiedenen Bronzestücken.

Hügel IV enthielt eine bereits geleerte Steinkiste.

Der Hügel in Jaugehnen enthielt ausschliesslich eine grosse längliche Steinkiste mit sechs La Tène-Urnen; unter diesen No. 1 mit weisser Glasperle und Bronzering, No. 2 mit Glasperle, No. 3 mit Glasperle und Eisenring, No. 4 mit Glasperle, No. 5 mit Deckel, No. 6 mit Glasperlen, Eisen- und Bronzestück, ausserdem am südlichen Rande des Hügels ein an Gräberfelder erinnerndes Beigefäss, und in freier Erde ein Stück Bernstein.

Von einer der in den Hügelgräbern der Hallstadtzeit zu Piestkeim Kreis Allenstein gefundenen Bronzesicheln, welche dem Elbinger Museum gehören, wurde mit freundlicher Erlaubnis des Herrn Professor Dorr ein Abguss angefertigt und unserer Schausammlung einverleibt.

Herr Gutsbesitzer Kramer-Friedrichsfelde bei Quittainen übersandte gütigst durch Herrn Lehrer Zinger-Pr. Holland Urnenscherben aus zwei Steinkistengräbern von der Besitzung des Herrn Grollmus daselbst. Ausser diesen Scherben enthielten die Steinkisten noch Knochenasche und unscheinbare Metallreste.

Aus der Zeit der Gräberfelder lieferte Eisliethen wiederum Funde. In den Jahren 1891 und 1892 hat Eisliethen im Ganzen 277 Gräber der Perioden B—D ergeben. Eine spezielle Be-

Digitized by Google

schreibung dieser Funde wird später im Zusammenhange gegeben werden. Vorläufig möge es genügen, zwei besonders interessante Bronze-Fibeln (Taf. VII, 26. 27) hier abzubilden.

Abb. 26 (Katalog No. 14071) stammt aus Grab II, 4, welches verbrannte Knochenreste aber keine Aschenurnen, dagegen zwei Beigefässe, einen Bronzehalsring, vier Bronzearmringe, einige Bronzehängestücke und ausser der abgebildeten noch zwei Fibeln enthielt, deren eine eine typische Hakenfibel ist. Die abgebildete Fibel gehört mithin der Periode B an.

Nach Fertigstellung des Clichés fand sich bei weiterer Präparation des ausgegrabenen Materials auch der abgebrochene Teil des Fusses in einer Länge von 79 mm, wodurch die Gesamtlänge der Riesen-Fibel (von der Spirale zum Fussende in gerader Linie gemessen) auf 144 mm anwächst. Auch jetzt noch fehlt der sichtlich durchbrochen gewesene Nadelhalter fast ganz. Professor Lindemann stellte nun die Uebereinstimmung mit Abb. 117 (in Hildebrand, spännets historia I) fest, wo sich der Hinweis auf vier ganz ähnliche in Pannonien, speciell zu Mayersdorf bei Wien, Stein in Krain, Raab und Stuhlweissenburg in Ungarn gefundene, und andere in Wien, Budapest und Hermannstadt liegende Exemplare findet (vergl. Kenner, Fundchronik VI. s. 61 fig. 17, IX. s. 26 fig. 8). Ein Stück soll mit einer Münze des Domitian zusammen gefunden sein; auch führt Hildebrand den Fund eines zwischen Ely und Peterborough gefundenen Exemplars auf den Umstand zurück, dass die legio IX unter Kaiser Claudius (41—54) aus Pannonien nach England kam. Verfasser fand Abbildungen ähnlicher Fibeln von Frögg in Kärnten (Much, kunsthistor. Atlas XLVII. 7), sowie nach Tischlers Notizen noch von Rossiany, Odochow, Gouvernement Kowno (Museum Mitau, Aspelin 1890); zahlreiche von Salzburg, von Lasenberg (im Museum Graz), einer mit geschlossenem Ring von Leibnitz (im Museum Graz); zwei Fibeln 121, 122 im Museum Trient. Tischler hat (in dem von ihm bearbeiteten Abschnitt „Fibeln" in Meyer, Gurina, 25—27) für diese von ihm „Flügelfibel" genannte „norisch-pannonische Provinzialfibel" nachgewiesen, dass sie östlich des Inn in Oesterreich-Ungarn weit verbreitet und durch eine in Gurina gefundene Zwischenform aus gewissen in Bibracte gefundenen La Tène-Fibeln hervorgegangen ist. Nach Hampel kommt sie auf pannonischen Grabsteinen zusammen mit einem Costüm vor, welches von dem eigentlich römischen stark abweicht, während die Namen der dargestellten Personen zum Teil stark keltische Anklänge haben. Demnach ist die Flügelfibel (nach Tischler) eine Provinzialfibel der einheimischen (norisch-pannonischen) Bevölkerung. Ihr Alter wird durch obige Domitiansmünze (90—91) und durch eine zu Wies mit ihr gefundene Münze der jüngeren Faustina (gest. 175) festgelegt. Damit stimmt unser samländischer Fund als Begleiter der gemeinen Hakenfibel (Tischlers Periode B, 1. und 2. Jahrhundert n. Chr.) genau überein.

Abb. 27 (Katalog No. 12452) ist eine prächtig mit Silber eingelegte Bronzefibel, welche mit einer eisernen Lanzenspitze ohne Grat, Eisenmeisel, grossem Eisenmesser und einem Beigefäss in einer grossen Aschenurne Grab I, 43, stand. Sie ist der Periode D zuzurechnen und anscheinend der von Tischler (Berliner Katalog S. 416, Fig. 12) aus derselben Periode D abgebildeten Fibel nahe verwandt.

Aus dem im Vorjahre zu Corben im Samland ausgegrabenen Gräberfeld bilden wir (Taf. VII, 28) zwei zusammengehörige, aber etwas ungleiches Muster aufweisende Bronzehängestücke, No. 13090/92 ab, welche besonders interessant sind, weil sie die samländischen Gräberfelder mit denen der Memeler Gegend inniger verknüpfen. Bei den für letztere epochemachenden Ausgrabungen zu Oberhof bei Memel*) waren ähnliche noch reicher ausgestattete Hängestücke (Brustkettenschmuck) besonders bezeichnend; auch das durch Prof. Bezzenberger ausgegrabene Gräberfeld von Schernen bei Memel**) ergab dieselben Fundstücke, wie dergleichen auch nach Aspelin bis Kowno und Wilna vorkommen.

Wenn somit nach O. Tischler der Memelstrom in Ostpreussen für jene Zeit als Völkergrenze erscheint, so muss es hervorgehoben werden, dass nun auch im Samland der gleiche Zierrat, wenn auch vereinzelt, gefunden ist. Der Zierrat gehört bei Oberhof und Schernen nach den begleitenden römischen Münzen dem dritten Jahrhundert nach Chr. an, und derselben Zeit, nämlich

---

*) Tischler, Sitzungsbericht der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft 1886 S. 38—59, 1888 S. 14—23. Correspondenzblatt der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft 1888. S. 118—122.

**) Sitzungsberichte der Prussia f. 1891/92, S. 141—170, Taf. XIV.

Digitized by Google

Tischlers Periode C, auch zu Corben. Er lag hier im Grabe No. 6, neben zwei mit Silber verzierten eisernen Armbrustfibeln, einem Eisenpfriem, einer eisernen Nähnadel, einer andern eisernen Nadel, wie sie in ähnlicher Gestalt aus Bronze zur Befestigung der Hängestücke in Oberhof vorkommen, vier Eisenberlocks, einem kleinen Eisenmesser, zwei Eisenbesatzstücken, Bronzebesatzstücken, einer hell-flaschengrünen Glasperle, 7 beschmolzenen Glasperlen und einem Spinnwirtel, mithin in einem Frauengrabe.

Ein ähnliches Hängestück, dessen dreieckiger Teil jedoch ein schmales gleichschenkliges Dreieck von 17 mm Basis und 42 mm Höhe bildet, besitzen wir als Einzelfund aus dem den Perioden B, C und vielleicht D angehörigen Gräberfelde von Trömpau im östlichen Samland, etwa 9 km von Corben entfernt. Das Gräberfeld Corben lieferte auch wieder einen eisernen, zum Schlüssel oder zum Tragen hängender Gefässe bestimmten Haken (Taf. VII, 29).

Aus dem Gräberfeld zu Tenkitten im Samland, aus welchem im vorigen Berichte eine eiserne Fischgabel und eine Säge abgebildet wurden, verdient noch ein gedeckeltes Beigefäss No. 10069 (Taf. VII, 30) besondere Erwähnung. Dasselbe gehört einem Männergrabe der Periode C an, No. 9 des Planes. Die Aschenurne enthielt ausser dem abgebildeten Beigefäss noch ein ungedeckeltes Beigefäss, vier Armbrustfibeln von Bronze, eine desgl. von Silber, einen Silberfingerring, einen Bronzespiral-Fingerring, eine Bronzeschnalle, eine Bronze-Riemenzunge, eine rohe Bernsteinperle, eine Bronzemünze, zwei Schleifsteine, eine eiserne Pincette mit Bronzeringen, sowie von Eisen einen Pfriem, einen Celt, eine Scheere, eine Sichel, einen Meisel und zwei Lanzen; neben der Aschenurne standen noch zwei ungedeckelte Beigefässe und ein Spinnwirtel.

Der Fund ist eine Seltenheit; denn unter den hunderten von Beigefässen, welche wir aus ostpreussichen Gräberfeldern besitzen, waren bisher nur drei gedeckelt. Das merkwürdigste derselben No. 14859 (Taf. VII, 31) hat die Gestalt einer Dose und zeigt Schnittverzierung, es fand sich im Gräberfeld zu Corjeiten im Samlande, Grab No. 219 in einer Aschenurne, welche keine weiteren Beigaben enthielt, indess nach ihrer Gestalt der Periode C zuzurechnen ist.

Der verwandte Deckel No. 6047 (Taf. VII, 32) stammt von Labenszowen bei Rössel als Einzelfund aus einem den Perioden C—E angehörenden Gräberfelde.

Das vierte gedeckelte Beigefäss (Taf. VII, 33) stammt aus dem Gräberfelde von Oberhof bei Memel, welches begrabene Leichen enthielt. Sämtliche vier Deckel sind Stöpseldeckel.

Endlich sei im Anschluss hieran das merkwürdige Zwillings-Beigefäss No. 6039 (Taf. VII, 34) abgebildet, welches als Einzelfund dem oben genannten Gräberfelde von Labenszowen entstammt. Die beiden Hälften sind durch eine fast fingerdicke Oeffnung der Mittelwand verbunden.

Gewiss haben so abweichend gestaltete Beigefässe ihre besondere Bestimmung bezw. Bedeutung gehabt, über welche Betrachtungen anzustellen hier nicht der Ort ist.

Aus Gräberfeldern der Braunsberger Gegend schenkte Herr Konrektor Seydler eine Anzahl Urnenscherben.

Aus der jüngsten heidnischen Zeit lieferten die Ausgrabungen in Eisliethen, Radnicken und Sorthenen eine Anzahl Funde, deren interessantestes Stück, eine wohlerhaltene Wagschale, im nächstjährigen Bericht abgebildet werden soll. Auch Gewichte sind wiederum gefunden, und zum Teil in so trefflicher Erhaltung, dass das Gewichtssystem der alten Preussen danach wird bestimmt werden können.

Herr Gutsbesitzer Wenk-Sorthenen schenkte eine Eisenlanze derselben Zeit, und Herr Professor Dr. Bezzenberger zwei Photographien heidnischer Steinbilder aus Ostpreussen, welche vermutlich gleichfalls der jüngsten Heidenzeit angehören dürften.

Der allerjüngsten Preussenzeit, in welcher heidnische Kultur sich mit christlich-germanischen Einflüssen befruchtete, gehören die Bronzeschalen mit engelartig geflügelten Gestalten an, welche zwischen Altertümern der jüngeren Heidenzeit bei Rantau, Pollwitten, Friedrichsfelde u. a. O., am schönsten und zahlreichsten aber zu Dolkeim im Samlande gefunden worden sind. Dr. Tischler hat noch bei Lebzeiten ein Modell dieser Schalen anfertigen und in grossem Maassstabe durch Herrn Braune zeichnen lassen. Nach dieser Zeichnung ist die Abbildung (Taf. VIII, 35) in etwas verkleinertem Maassstabe auf photographischem Wege hergestellt worden. Sie giebt eine Flächenansicht und einen Querschnitt. Das Original hat 270 mm Durchmesser und 44 mm Höhe. Auf eine eingehende Beschreibung dürfen wir hier um so eher verzichten, als Herr Geheimrat Grempler in Breslau uns eine den Gegenstand selbständig behandelnde, Vergleiche mit auswärtigen Funden ziehende Arbeit



Digitized by Google

freundlichst in Aussicht gestellt hat, im Anschluss an den von ihm in Breslau vorzulegenden Fund zweier ganz gleicher Schalen vom Zobtenberge in Schlesien.

## IV. Anthropologische Sammlung.

Herr Direktor Dr. Sommer-Allenberg sandte 12 in Wehlau ausgegrabene Menschenschädel. Zwei derselben sind nebst einem dritten, verloren gegangenen, ohne Begleitung von Beinknochen im Torf des Allethales gefunden und durch Direktor Dr. Jensen bereits früher*) beschrieben und abgebildet worden. Der dritte, nicht mehr auffindbare Schädel hatte die rechten Mittelhandknochen mit Birkenrinde an der linken Schläfe festgebunden.

## V. Botanische Sammlung.

Die in den Museumsräumen untergebrachte botanische Sammlung ist Eigenthum des Pr. botanischen Vereins, welcher gesondert über deren Entwickelung berichten wird. Hier sei nur soviel mitgeteilt, dass in der Hauptsammlung bemerkenswerte Grundlagen für ein Provinzial-Herbarium geschaffen sind, und dass eine Sammlung kolorirter, durch getrocknete Pflanzen erläuterter Karten über die wichtigsten Ost- und Westpreussen durchziehenden Pflanzengrenzen durch Dr. Abromeit und Verfasser entworfen und im Alluvialzimmer der geologischen Sammlung zur Schau gestellt wurde.

---

Der Gesamtzuwachs des Museums wird durch folgende Zahlen ausgedrückt: Der Katalog der Geschiebe und grösseren Versteinerungen stieg von 26925 auf 29076, mithin um 2151 Nummern, derjenige der Alterthümer von 12280 auf 13624, mithin um 1344 Nummern; an Bohrproben kamen, wie erwähnt, Proben von 2814 laufenden Metern hinzu, von welchen nach erfolgter Untersuchung etwa 700 der bezeichnendsten in Glascylindern aufbewahrt werden; ausserdem Bernstein, Bodenproben, Diluvialmuscheln und menschliche Schädel. Ohne die Karten und Bilder umfasst das Museum gegenwärtig etwa 60000 Nummern geologischer, 20000 Nummern prähistorischer und anthropologischer Objekte, im ganzen also 80000 Nummern. Viele dieser Nummern bestehen aus zahlreichen Stücken, sodass sich die Gesamtzahl der aufbewahrten Stücke auf weit über 100000 beläuft. Hierzu kommt noch das Provinzialherbarium des Pr. botanischen Vereins.

Was die Benutzung des Museums anlangt, so war dasselbe an 52 Sonntagen von 11—1 Uhr unentgeltlich geöffnet, und wurde auch in den Wochentagen nach Meldung beim Kastellan, bezw. beim Direktor, vielfach besucht. Seine Besichtigung hatte der Ostpreussische Städtetag in das Programm der hiesigen Tagung für den 18. Juni aufgenommen; auch die im Juni tagende Versammlung der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft führte uns auswärtige Besucher zu. Von auswärtigen Gelehrten, welche das Museum mit ihrem Besuche beehrten, nennen wir die Herren Dr. Hjalmar Appelgren, Sekretär der finnischen Altertumsgesellschaft in Helsingfors, Bergingenieur von Alberti aus Freiberg, Direktor von Czihak vom schlesischen Museum in Breslau, Geheimrat Grempler aus Breslau, Geheimrat Professor Dr. Orth aus Berlin, und Dr. Pič, Direktor am böhmischen Nationalmuseum in Prag.

Das Museum beteiligte sich an der Deutschen Landwirtschaftsausstellung in Königsberg und an der internationalen Ausstellung für Geographie und Anthropologie in Moskau; es diente dem Vortragenden, wie seit Jahren, bei den mit Studierenden der Universität veranstalteten Uebungen; es lieh Objekte an Geheimrat Grempler in Breslau, sowie einen Apparat zur Messung kleinerer Höhenunterschiede (Aneroid System Reitz) an die von der deutschen Ritterstiftung veranstaltete Grönlandsexpedition Dr. von Drygalski's, welche die Bewegung des Inlandeises erforschen und somit auch die Geologie Norddeutschlands fördern soll. Materialien des Museums wurden zu Vorträgen benutzt durch Professor Dr. Krüger-Tilsit, Dr. Hennig-Marienburg und den Vortragenden bei der Jahresversammlung der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft; es arbeiteten darin die Herren Dr. Abromeit, Prof. Dr. Lindemann, Dr. Lemke und Maler Braune. Letzterer insbesondere an der Zeichnung der von dem Herrn Kultusminister dem Redner übertragenen drei archäologischen Schulwandtafeln, von

---

*) Sitzungsber. der Alterthumsgesellschaft Prussia 1886/87, S. 185. Taf. XVI.

Digitized by Google

welchen die Entwürfe zu zweien (Steinzeit, Broncezeit und La Tène umfassend) hauptsächlich nach Objekten des Museums fertiggestellt wurden. Der langjährige Plan, nach den Stücken unserer Sammlung und denjenigen der Prussia, sowie mit Benutzung der gesamten Literatur eine prähistorische Karte Ostpreussens zu veröffentlichen, wurde durch eine im Museum abgehaltene Konferenz zwischen Vertretern beider Gesellschaften, in welcher die Grundzüge des Arbeitsplanes und der Arbeitsteilung besprochen wurden, dem Ziele näher geführt.

Unsere Kartensammlung bildet die Grundlage für die Bearbeitung der von der Gesellschaft herausgegebenen Höhenschichtenkarte Ost- und Westpreussens, und wurde auch bei Ausarbeitung von Meliorationsprojekten durch Behörde und Private wiederholt benutzt. Auf Grund der im Museum niedergelegten Bohrproben konnten nicht wenigen Behörden und Privatpersonen Ostpreussens, Westpreussens und Posens Ratschläge, betreffend Aufsuchung von Wasser, Braunkohlen etc. ertheilt werden.

Mit besonderer Befriedigung durfte es die Verwaltung des Provinzialmuseums erfüllen, dass der landwirtschaftliche Centralverein für Littauen und Masuren aus eigenem Antriebe bei dem Herrn Oberpräsidenten vorstellig wurde, um die Fortsetzung der geologischen Kartierung Ostpreussens in der durch die Physikalisch-ökonomische-Gesellschaft begonnenen Weise und gleichem Maassstabe zu erlangen.*) —

So war auch das vergangene Jahr ein Jahr der Arbeit aber auch freudiger Fortentwickelung für das Museum. Allen Förderern unserer Provinzialsammlung sei der wärmste Dank der Verwaltung ausgesprochen!

---

*) Königsberger Hartungsche Zeitung vom 23. Juli 1892, Abendblatt.



Digitized by Google

# Bericht für 1892

über die

# Bibliothek der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

von

## Dr. O. Schellong.

Die Bibliothek befindet sich im Provinzial-Museum der Gesellschaft, Lange Reihe 4, 2 Treppen hoch. Bücher werden an die Mitglieder gegen vorschriftsmässige Empfangszettel Vormittags bis 12 und Nachmittags von 2 Uhr an ausgegeben. Dieselben **müssen spätestens nach drei Monaten zurückgeliefert werden.**

## Verzeichnis

**derjenigen Gesellschaften, mit welchen die Physikalisch-ökonomische Gesellschaft in Tauschverkehr steht, sowie der im Laufe des Jahres 1892 eingegangenen Werke.**

(Von den mit † bezeichneten Gesellschaften kam uns 1892 keine Sendung zu.)

Die Zahl der mit uns in Tauschverkehr stehenden Gesellschaften hat 1892 um folgende acht zugenommen:

Edinburgh. Society of antiquaries of Scotland.
Irkutsk. Ostsibirische Abteilung der Kais. russ. geograph. Gesellschaft.
Kasan. Gesellschaft für Archäologie und Ethnographie.
Königsberg. Geographisshe Gesellschaft.
Marseille. Faculté des Sciences.
Rom. Geologische Gesellschaft.
Stavanger. Museum.
Venedig. Neptunia.

**Nachstehendes Verzeichnis bitten wir zugleich als Empfangsbescheinigung statt jeder besonderen Anzeige ansehen zu wollen.** Besonders danken wir noch den Gesellschaften, welche auf Reklamation durch Nachsendung älterer Jahrgänge dazu beigetragen haben, Lücken in unserer Bibliothek auszufüllen. In gleicher Weise sind wir stets bereit, solchen Reklamationen nachzukommen, soweit es der Vorrat der früheren Bände gestattet, den wir immer zu ergänzen streben, so dass es von Zeit zu Zeit möglich wird, auch augenblicklich ganz vergriffene Hefte nachzusenden.

**Diejenigen Herren Mitglieder der Gesellschaft, welche derselben ältere Jahrgänge der Schriften zukommen lassen wollen, werden uns daher im Interesse des Schriftenaustausches zu grossem Danke verpflichten.**

Wir werden fortan allen Gesellschaften, mit denen wir in Korrespondenz stehen, unsere Schriften **franco** durch die Post zusenden und bitten soviel als möglich den gleichen Weg einschlagen zu wollen, da sich dies viel billiger herausstellt als der Buchhändlerweg. **Etwaige Beischlüsse bitten wir ergebenst an die resp. Adresse gütigst befördern zu wollen.**

Digitized by Google

## Belgien.

1. Brüssel. Académie Royale des sciences, des lettres et des arts. †1. Bulletin. 2. Mémoires couronnés et de savants étrangers. 3. Annuaire.
2. Brüssel. Académie Royal de médecine de Belgique. 1. Bulletin; 4. Ser. V 11. VI 1–9. 2. Mémoires couronnés et autres Mémoires X 5. XI 1–5.
†3. Brüssel. Société entomologique Belge.
†4. Brüssel. Société malacologique de Belgique. 1. Annales. 2. Procès verbal.
†5. Brüssel. Société Royale de Botanique de Belgique.
†6. Brüssel. Commissions Royales d'art et d'archéologie.
7. Brüssel. Société Belge de Microscopie. 1. Annales XVI. 2. Bulletin XVIII 1–10.
†8. Brüssel. Observatoire Royal. 1. Annales a) 2 Sér. Annales metéorologiques; b) Nouvelle Série, Ann. Astronomiques. 2. Annuaire. 3. Bibliographie générale de l'Astronomie par Houzeau et Lancaster.
9. Brüssel. Société d'Anthropologie. IX.
10. Brüssel. Société Belge de Géographie. Bulletin. XV 6. XVI 1–5.
11. Lüttich. Société Royale des sciences. XVII.
†12. Lüttich. Société géologique de Belgique.
13. Lüttich. Institut archéologique. Bulletin. XXII 1–3. Rapport 1891.

## Dänemark.

14. Kopenhagen. Kongelig Dansk Videnskabernes Selskab. 1. Oversight over Forhandingerne 1891 2. 3. 1892 1. 2. Skrifter (memoires). VII 3. 4. 5.
15. Kopenhagen. Nordisk Oldskrift Selskab. 1. Aarböger for Nordisk Oldkyndighed og Historie (2. R.) VI 4. VII 1. 2. 2. Memoires 1891.
16. Kopenhagen. Naturhistorisk Forening Videnskabelige Meddelelser 1891.
17. Kopenhagen. Botanisk Forening. XVIII 1.

## Deutsches Reich.

18. Altenburg. Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes.
†19. Augsburg. Naturhistorischer Verein. Bericht.
†20. Bamberg. Naturforschende Gesellschaft.
†21. Bamberg. Historischer Verein für Oberfranken.
22. Berlin. K. Preussische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte 1891. 41 bis Schluss 1892 1–40. Physikalische Abh. 1891.
†23. Berlin. Botanischer Verein für die Provinz Brandenburg. Verhandlungen.
24. Berlin. Verein zur Beförderung des Gartenbaues in den Preussischen Staaten. Gartenzeitung XLI 1892.
25. Berlin. Deutsche geologische Gesellschaft. Zeitschrift. XLIII 3. 4. XLIV 1. 2.
26. Berlin. Königl. Landes-Oekonomie-Collegium. Landwirthschaftliche Jahrbücher. XXI 1–6. Ergänzungsheft XX 3. XXI 1.
27. Berlin. Physikalische Gesellschaft. Fortschritte der Physik. XLI 1. 2.
28. Berlin. Gesellschaft naturwissenschaftlicher Freunde. Sitzungsberichte. 1891.
29. Berlin. Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. Verhandlungen. 1891 Juli—Dez. 1892 Januar—Juni. Ergänzungsblätter I 1. 2. II 5. III 1–3.
30. Berlin. Geologische Landesanstalt und Bergakademie. 1889. 1890. 2. Abhandlungen. Neue Folge. V. IX 3. mit Atlas X 3. XI. 3. Geologische Specialkarten von Preussen und den Thüringischen Staaten. Lieferung 41. 44. 45. 49. 50. 51. 55. 56.
31. Berlin. Kaiserl. Statistisches Amt. 1. Jahrbuch 1892. 2. Vierteljahrshefte 1892. 1–4. 3. Statistik des deutschen Reiches. Neue Folge. 56 Abth. II. Seeverkehr in den Deutschen Hafenplätzen 1890. 57 Verkehr auf den deutschen Wasserstrassen 1890. 44 Stand u. Bewegung d. Bevölkerung d. Deutschen Reichs u. fremder Staaten in d. Jahren 1841—1886. 60 I Darstellung nach Warengattungen. 60 II Darstellung nach Herkunfts- und Bestimmungs-Ländern. 59 Stat. der Krankenversicherung d. Arbeiter 1890. 62 Band I u. II. Abth.

Digitized by Google

32. Berlin. K. Preussisches Statistisches Bureau. Zeitschrift. XXX 4. XXXI 3. 4. XXXII 1. 2.
33. Berlin. Königl. Preussisches Meteorologisches Bureau. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen aus dem Jahre 1889.
34. Bonn. Naturhistorischer Verein der Preussischen Rheinlande und Westfalens. Verhandlungen. XLVIII 2. XLIX 1.
35. Bonn. Verein von Altershumsfreunden im Rheinlande. Jahrbücher. LXXXXI—LXXXXIII.
†36. Braunsberg. Historischer Verein für das Ermland. 1. Zeitschrift für die Geschichte und Altertumskunde des Ermlandes. 2. Monumenta historiae Warmiensis.
37. Braunschweig. Verein für Naturwissenschaft. Kloos, geol. Verhältnisse d. Untergrundes d. Städte Braunschweig u. Wolfenbüttel.
38. Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen. XII 2.
†39. Bremen. Geographische Gesellschaft.
40. Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur. Jahresbericht, LXIX. Ergänzungsheft 1.
41. Breslau. Verein für das Musenm Schlesischer Alterthümer. Schlesiens Vorzeit in Schrift und Bild. V 6. 7.
42. Breslau. Verein für Schlesische Insektenkunde. XVII.
43. Breslau. K. Oberbergamt. Produktion der Bergwerke, Hütten und Salinen im Preussischen Staate. 1891.
†44. Chemnitz. Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
45. Chemnitz. Kgl. Sächsisches meteorologisches Institut. Jahrbuch IX.
46. Colmar. Société d'histoire naturelle. Neue Folge I. 1889/90.
47. Danzig. Naturforschende Gesellschaft. 1. Schriften. VIII 1. Festschrift zur Feier d. 150 Jahr. Jubiläums. Conwentz „Die Eibe in Westpreussen im aussterben der Waldbäume". Heft III.
48. Darmstadt. Verein für Erdkunde und mittelrheinisch-geologischer Verein. Notizblatt. XII.
†49. Darmstadt. Geologische Landesanstalt des Grossherzogtums Hessen.
50. Darmstadt. Historischer Verein für das Grossherzogtum Hessen. Quartalblätter. Neue Folge I 1—4.
†51. Donaueschingen. Verein für Geschichte und Naturgeschichte der Baar und angrenzenden Landestheile.
†52. Dresden. Verein für Erdkunde.
53. Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis. Sitzungsberichte und Abhandlungen. 1891. Juli—Dezember.
54. Dresden. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Jahresbericht. 1891/92.
55. Dürkheim a. d. H. „Pollichia", Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz. Festschrift zum 50jährigen Stiftungsfest.
56. Eberswalde. Forstakademie. 1. Beobachtungs-Ergebnisse der forstlich-meteorologischen Stationen. XVII 7—12. XVIII 1—6. 2. Jahresbericht. XVI. XVII.
†57. Elberfeld. Naturwissenschaftlicher Verein für Elberfeld und Barmen.
58. Emden. Naturforschende Gesellschaft. Jahresbericht. 76. 1890/91.
†59. Emden. Gesellschaft für bildende Kunst und vaterländische Altertümer. Jahrbuch.
60. Erfurt. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften. XVII.
61. Erlangen. Physikalisch-medizinische Societät. Sitzungsberichte. XXIV.
62. Frankfurt a. O. Naturwissenschaftlicher Verein für den Regierungsbezirk Frankfurt a. O. 1. Monatliche Mitteilungen. IX 7—12. X 1—8. 2. Societatum literae V 8—12. VI 1—10.
63. Frankfurt a. M. Senkenbergische naturforschende Gesellschaft. 1. Bericht 1892. 2. Abhandlungen. XVII 1—2. 3. Boettger, Katalog der Batrachier im Museum d. Senkenb. Ges.
64. Frankfurt a. M. Physikalischer Verein. Jahresbericht. 1890/91.
65. Frankfurt a. M. Verein für Geographie und Statistik. 1. Mitteilungen über den Civilstand der Stadt Frankfurt a. M. 1891. 2. Beiträge. Statische Beschreibung d. Stadt Frankfurt a. M. und ihre Bevölkerung. 3. Jahresbericht.
66. Freiburg i. B. Naturforschende Gesellschaft. Berichte. VI 1—4.
67. Gera. Verein von Freunden der Naturwissenschaften. XXXII—XXXV (1889—92).

Digitized by Google

68. Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. XXVIII.
†69. Giessen. Oberhessischer Geschichtsverein.
†70. Görlitz. Naturforschende Gesellschaft.
71. Görlitz. Gesellschaft für Anthropologie und Urgeschichte der Oberlausitz. Jahreshefte II.
72. Görlitz. Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften. Neues Lausitzisches Magazin. LXVII 2. LXVIII 1. 2.
73. Göttingen. K. Gesellschaft der Naturwissenschaften. Nachrichten. 1891 1—11.
†74. Greifswald. Geographische Gesellschaft. Jahresbericht.
75. Greifswald. Naturwissenschaftlicher Verein für Vorpommern und Rügen. Mitteilungen. XXIII.
76. Guben. Nieder-Lausitzer Gesellschaft für Anthropologie und Urgeschichte. Mitteilungen. II 3—5.
77. Güstrow. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Archiv. XLV.
78. Halle. Kaiserlich Leopoldino-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher. 1. Leopoldina. XXVII 23. 24. XXVIII 1—21. 2. Nova acta.
79. Halle. Naturforschende Gesellschaft. 1. Bericht 1888—91. 2. Abhandlungen. XVII 3—4. XVIII 1.
80. Halle. Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen. Zeitschrift. 5. Folge. II 4—5. III 1—5.
81. Halle. Verein für Erdkunde. Mittheilungen 1892.
†82. Hamburg. Naturwissenschaftlicher Verein von Hamburg. Mitteilungen aus dem Gebiet der Naturwissenschaft.
†83. Hamburg. Geographische Gesellschaft. Mitteilungen.
†84. Hamburg. Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung.
†85. Hamburg. Mathematische Gesellschaft. Mitteilungen.
†86. Hanau. Wetterauische Gesellschaft für die gesamte Naturkunde.
87. Hannover. Naturhistorische Gesellschaft. Jahresbericht 1889—91.
88. Hannover. Historischer Verein für Niedersachsen. Zeitschrift LIII.
†89. Hannover. Geographische Gesellschaft.
90. Heidelberg. Naturhistorisch-medizinischer Verein. Verhandlungen. IV 5.
91. Heidelberg. Grossherzoglich Badische geologische Landesanstalt. Mitteilungen. II 3.
92. Jena. Gesellschaft für Medizin und Naturwissenschaft. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Neue Folge. XIX 3. 4. XX 1. 2.
93. Jena. Geographische Gesellschaft für Thüringen. Mitteilungen, zugleich Organ des botanischen Vereins für Gesamtthüringen. X. XI 1. 2.
†94. Insterburg. Altertumsgesellschaft.
95. Insterburg. Landwirtschaftlicher Centralverein für Littauen und Masuren. „Georgine“ 1892.
†96. Karlsruhe. Altertumsverein.
†97. Karlsruhe. Naturwissenschaftlicher Verein.
†98. Karlsruhe. Grossherzogliche Altertumssammlung.
†99. Kassel. Verein für Naturkunde. Bericht.
†100. Kassel. Verein für Hessische Geschichte und Landeskunde.
101. Kiel. Universität. 74 Universitätsschriften.
102. Kiel. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein. IX 2.
†103. Kiel. Schleswig-Holsteinsches Museum für vaterländische Altertümer.
†104. Kiel. Anthropologischer Verein. Mitteilungen. Heft 5.
105. Kiel. Ministerial-Kommission zur Erforschung der deutschen Meere. 1. Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den deutschen Küsten. 1891. 1—12. 2. Bericht. 3. Atlas Deutscher Meeresalgen. II. Lieferung 3—5. Tafel 36—50.
106. Königsberg. Altpreussische Monatsschrift, herausgegeben von Reicke und Wichert. XXVIII 7—8. XXIX 1—6.
107. Königsberg. Altertumsgesellschaft „Prussia“. Sitzungsberichte. XLVII. 1891/92.
†108. Königsberg. Polytechnische Gesellschaft.
109. Königsberg. Ostpreussischer landwirtschaftlicher Centralverein. „Land- und forstwirtschaftliche Zeitung. XXVIII. 1892.
110. Königsberg. Geographische Gesellschaft. Heft 1. (Die landeskundliche Litteratur der Provinzen Ost- und Westpreussen.)

Digitized by Google

111. Landshut. Botanischer Verein. Bericht 1890/91.
112. Leipzig. K. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften. 1. Berichte über die Verhandlungen der mathematisch-physikalischen Klasse. 1891 3–5. 1892 1–3. 2. Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Klasse. XVIII 1–3. 3. Jahresbericht über die fürstlich Jablonowskische Gesellschaft. 1892.
†113. Leipzig. Verein für Erdkunde.
114. Leipzig. Verein von Freunden der Erdkunde. Mitteilungen. 1891.
115. Leipzig. Naturforschende Gesellschaft. Sitzungsberichte. XVII. XXVIII.
116. Leipzig. Museum für Völkerkunde. Bericht 1891.
†117. Leipzig. Geologische Landesanstalt des Königreichs Sachsen. Geologische Specialkarte des Königreich Sachsens nebst Erläuterungen.
118. Lübeck. Naturhistorisches Museum. Jahresbericht. 2. Reihe. Heft 3.
†119. Lüneburg. Naturwissenschaftlicher Verein für das Fürstentum Lüneburg.
120. Magdeburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Jahresbericht. 1891.
†121. Mannheim. Verein für Naturkunde.
122. Marburg. Gesellschaft z. Beförderung der gesamten Naturwissenschaften. Sitzungsberichte 1891.
123. Marienwerder. Historischer Verein für den Regierungsbezirk Marienwerder. XXVIII. XXIX.
124. Meiningen. Hennebergischer altertumsforschender Verein. Neue Beiträge zur Geschichte des deutschen Altertums. XI.
125. Metz. Académie Mémoires. 3 Ser. XVII. 1887/88.
†126. Metz. Société d'histoire naturelle.
†127. Metz. Verein für Erdkunde. Jahresbericht.
128. München. K. Bayrische Akademie der Wissenschaften. 1. Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Klasse. 1891 3. 1892 1. 2. 2. Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Klasse. 3. Almanach.
†129. München. Bayrische Botanische Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora.
130. München. Geographische Gesellschaft. Jahresbericht 1890/91.
131. München. Historischer Verein für Oberbayern. 1. Oberbayrisches Archiv für vaterländische Geschichte. XLVII. 2. Jahresbericht.
132. München. Gesellschaft für Morphologie und Physiologie. Sitzungsberichte. VII 2. 3. VIII 1.
†133. Münster. Westfälischer Provinzial-Verein für Wissenschaft und Kunst. Jahresbericht.
134. Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft. Jahresbericht 1891.
135. Nürnberg. Germanisches Museum. 1. Anzeiger 1891. 2. Mitteilungen 1891. 3. Katalog der im germanischen Museum befindlichen Bronzeepilaphien des 15.—18. Jahrhunderts und Kunstdrechslerarbeiten des 16.—18. Jahrhunderts.
136. Offenbach. Verein für Naturkunde. Bericht. XXIX—XXXII (1888—91).
†137. Oldenburg. Oldenburger Landesverein für Altertumskunde.
†138. Osnabrück. Naturhistorischer Verein. Jahresbericht.
†139. Passau. Naturhistorischer Verein.
140. Posen. Gesellschaft der Freunde der Wissenschaften. Rocniki (Jahrbücher). XVIII 2.
141. Posen. Historische Gesellschaft der Provinz Posen. Zeitschrift. IV. V. VI.
142. Regensburg. Naturwissenschaftlicher Verein. III (1890/91).
†143. Regensburg. Bayrische botanische Gesellschaft.
144. Schwerin. Verein für Mecklenburgische Geschichte und Altertumskunde. Jahrbücher. LVII.
†145. Sondershausen. „Irmischia", Botanischer Verein für Thüringen.
146. Stettin. Gesellschaft für Pommersche Geschichte und Altertumskunde. 1. Baltische Studien. XLIII. 2. Monatsblätter. 3. Baudenkmäler des Regierungsbezirks Stralsund. III. Kr. Schlawe.
†147. Stettin. Entomologischer Verein.
148. Stettin. Verein für Erdkunde. Jahresbericht 1889—91.
149. Strassburg i. E. Commission für die geologische Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen. 1. Mitteilungen. 2. Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte von Elsass-Lothringen. III 2–4.
150. Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahreshefte. XLVIII.
151. Stuttgart. K. Statistisches Landesamt. Jahrbücher für Statistik und Landesurkunde. I 1–3.
†152. Thorn. Towarzystwa Naukowego.

Digitized by Google

153. Thorn. Coppernicus-Verein für Kunst und Wissenschaft. 1. Mitteilungen. V. VI. 2. Arthur Semrau, Die Grabdenkmäler der Marienkirche zu Thorn.
154. Tilsit. Littauische Litterarische Gesellschaft. Mitteilungen. XVII (III 5.)
†155. Ulm. Verein für Mathematik und Naturwissenschaften.
156. Wernigerode. Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes. Schriften VI (1891).
157. Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde. Jahrbücher. XLV.
158. Wiesbaden. Verein für Nassauische Altertumskunde und Geschichtsforschung. Annalen. XXIV. 1892.
159. Worms. Altertumsverein. Roth, Die Buchdruckerei zu Worms im XVI. Jahrhundert.
160. Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft. 1. Sitzungsberichte 1891. 2. Verhandlungen XXV.
161. Zwickau. Verein für Naturkunde. Jahresbericht 1891.

## Frankreich.

162. Albeville. Société d'Emulation. 1. Bulletin 1890. 2. Mémoires 4 Ser. I 1889/90 Tome I 1891
†163. Amiens. Société Linéenne du Nord de la France.
†164. Angers. Société Académique de Maine et Loire.
165. Auxerre. Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne. Bulletin XLV 1.
166. Besançon. Société d'Emulation du Doubs. Mémoires V (1890).
167. Bordeaux. Académie nationale des sciences, belles lettres et des arts. Actes LI.
168. Bordeaux. Société Linnéenne. Actes XLIII. XXIX u. XXX nachgeliefert.
169. Bordeaux. Société de Géographie commerciale. Bulletin 2 Ser. XV.
†170. Bordeaux. Société des sciences physiques et naturelles.
†171. Caën. Société Linnéenne de Normandie. Bulletin.
172. Cherbourg. Société nationale des sciences naturelles et mathématiques. Mémoires 3 Ser. VII.
173. Dijon. Aeadémie des sciences, arts et belles lettres. Mémoires 4 Ser. II.
174. Havre. Société de géographie commerciale. 1. Bulletin 1892, Januar—Oktober. 2. Annuaire 1892.
175. La Rochelle. Société des sciences naturelles de la Charente inférieure. Annales XXVII.
†176. Lyon. Académie des sciences, des belles lettres et des arts.
†177. Lyon. Société Linnéenne. XXXV. XXXVI. XXXVII (1888—90).
†178. Lyon. Société d'agriculture, d'histoire naturelle et des arts utiles.
†179. Lyon. Muséum d'histoire naturelle.
†180. Lyon. Société d'anthropologie.
182. Montpellier. Académie des sciences et des lettres. 1. Mémoires de la section des sciences. XI 2. 2. Mémoires de la section de Médecine. VI 2.
183. Nancy. Académie de Stanislas. Mémoires VIII.
†184. Paris. Académie des sciences.
185. Paris. Société centrale d'horticulture. Journal 3 Ser. XIII 12. XIV 1—11.
†186. Paris. Société de botanique de France.
†187. Paris. Société de géographie. 1. Bulletin XII 4. XIII 1—3. 2. Compte rendu des séances de la commission centrale 1892 1—18.
†188. Paris. Société zoologique d'acclimation.
189. Paris. Société philomatique. Bulletin III 4. IV 1—3.
190. Paris. Société d'Anthropologie. 1. Bulletin 4. sér. I 4. II 1—3. 2. Mémoires.
†191. Paris. Ministère de l'Instruction publique.
†192. Paris. Ecole polytechnique. Journal.
193. Semur. Société des sciences historiques et naturelles. VI.
194. Toulouse. Académie des sciences, inscriptions et belles lettres. Mémoires III.

## Grossbritannien.

195. Cambridge. Philosophical society. 1. Proceedings. VII 5. 6. 2. Transactions. XV 2. 3.
196. Dublin. Royal Irish Academy. 1. Procedings 3 Ser. II 2. 2. Cunningham Memoirs. VII. 3. Transactions. XXX 1. 2.



Digitized by Google

197. Dublin. Royal Dublin Society. 1. Scientific Transactions IV 9—13. 2. Scientific Proceedings. VII 3. 4.
†198. Dublin. Royal geological society of Ireland.
†199. Edinburgh. Society of antiquaries of Scotland. Proceedings, Vol. XXV (1891).
200. Edinburgh. Botanical Society. Transactions and Proceedings. XIX. April—Juli.
201. Edinburgh. Geological Society. Transactions. VI 3.
202. Glasgow. Natural history society. Proceedings and Transactions. III 2.
†203. Liverpool. Literary and philosophical Society.
204. London. Royal Society. 1. Proceedings L. LI. LII 315—316. 2. Philosophical Transactions. CLXXXII. A u. B. 3. List of Members.
205. London. Linnean Society. 1. Journal of Zoology. XXIII 148. XXIV 149—151. 2. Journal of Botany. XXVI 176. XXVIII 194—196. XXIX 197—201. 3. Proceedings Nov. 1888—Juni 1890. 4. Hist. of members 1891—92.
206. London. Henry Woodward. Geological Magazine. IX.
207. London. Anthropological Institute of Great Britain and Ireland. Journal XXI 3. 4. XXII 1. 2.
208. London. Chamber of Commerce. Journal established to promote intercommunication between chambers of commerce throughout the world. XI 119. 122. 123. 130.
209. Manchester. Literary and philosophical Society. Memoirs and Proceedings. V 1. 2.

## Italien.

†210. Bologna. Accademia delle scienze. Memorie.
211. Catania. Accademia Gioenia di scienze naturali. 1. Atti 4 Ser. III. IV. 2. Bulletino 1892 22—29.
212. Florenz. Accademia economico-agraria dei Georgolfi. Atti XIII 4. XIV 4. XV 1. 2.
213. Florenz. T. Caruel. 1. Nuovo giornale botanico italiano. XXIV. 2. Bullettino 1892 1—7.
214. Florenz. Società Italiana di antropologia, etnologia e psicologia comparata. Archivio per l'antropologia e la etnologia. XXI 3. XXII 1. 2.
215. Florenz. Sezione fiorentina della Società Africana d'Italia. Bulletino. VII 5—8. VIII 1—3.
†216. Genua. Giacomo Doria. Museo civico.
†217. Genua. R. Accademia medica.
218. Mailand. Società Italiana di scienze naturali. Atti XXXIII.
219. Mailand. Reale Instituto Lombardo. Rendiconti XXIV 20. XXV 1—17.
220. Modena. Società dei naturalisti. Atti 3 Ser. XI.
†221. Modena. Regia Accademia di scienze lettere ed arti. Memorie.
222. Neapel. Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Rendiconti V. VI 1—6.
223. Neapel. Accademia Pontaniana. Atti XXI.
224. Neapel. Deutsche zoologische Station. Mitteilungen. X 3.
225. Neapel. Società Africana d'Italia. Bulletino X 7—10. XI 1—10.
226. Padua. Società Veneto-Trentina. 1. Atti. 2. Bulletino V 2.
227. Palermo. Reale Accademia di scienze lettere e belle arti. Bulletino IX 1—3.
228. Parma. Bulletino di paletnologia Italiana XVII 8—12. XVIII 1—3.
229. Perugia. Accademia medico-chirurgica. Atti e Rendiconti III 2—4. IV 1—2.
230. Pisa. Società Toscana di scienze naturali. 1. Memorie vol. VI fasc. 3.°e ultimo. 2. Atti VIII 1—154.
231. Rom. Accademia dei Lincei. Rendiconti 5 Ser. I. 1 Semestre. 2 Semestre 1—10.
†232. Rom. Società geografica Italiana.
233. Rom. Comitato geologico d'Italia. Bulletino XXII 4. XXIII 1. 2.
234. Rom. Rassegna, Geologische Gesellschaft. II 1. 2.
†235. Sassari. Istituto zoologico della R. università.
236. Turin. R. Accademia delle scienze. 1. Atti XXVII 1—15. 2. Osservazioni meteorologiche nell anno 1890.
237. Venedig. Notarisia. Commentarium phycologium. Rivista trimestrale consecrata allo studio delle alghe. (Redattori Dott. G. B. de Toni e David Levi.)
238. Venedig. Neptunia. rivista mensile per gli studi di scienza pura ed applirata sul more e suvi organismii. Direttori: Dott. D. Levi-Mosenos. (S. Stephano calle dei Frati 3536 — Venezia.) Anno II, 16—21.

Digitized by Google

†239. Venedig. Istituto Veneto di scienze lettere ed arti.
240. Verona. Accademia d'agricoltura, commercio ed arti. Memorie LVII.

## Luxemburg.

241. Luxembourg. Institut Royal Grand ducal. 1. Publication XXI. 2. Observations meteorologiques IV.
†242. Luxembourg. Section historique de l'Institut Royal Grand ducal.
†243. Luxembourg. Société de botanique.

## Niederlande.

244. Amsterdam. Koninglijke Akademie van Wetenschapen. 1. Verslagen en Mededeelingen VIII 2. Verhandelingen Afdeeling Natuurkunde. XXIX. 3. Jaarboek 1891.
†245. Amsterdam. Koninglijk Zoologisk Genootschap. „Natura artis magistra."
246. Assen. Museum van Oudheden in Drenthe 1. Verslag van de Commission van Bestuur over het Museum 1891. 2. Catalogus van het Provinzial-Museum van Oudheden.
247. s'Gravenhaag. Nederlandsch entomologische Vereniging. Tijdschrift vor Entomologie. XXXIV.
248. Groningen. Genootschap ter Bevordering der natuurkundigen Wetenschapen. Verslag over het jaar 1891.
249. Haarlem. Hollandsche Maatschappij ter Bevordering van Nejverheid. 1. Tijdschrift. Weekblad 1892. 1. 14–26. 2. Kolonial-Museum Bulletin 1892 1–3. 3. Officieele Mededeelingen 1892 1–4. 4. Museum en School voor Kunstniverheid. 2de halfjaar 1891.
250. Haarlem. Hollandsche Maatschappij ter Bevordering der natuurkundigen Wetenschapen. (Société Hollandaises des sciences.) Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles. XXV 5. XXVI 1–3.
251. Haarlem. Musée Teyler. Archives III 6.
252. Leeuwarden. Friesch Genootschap van Geschied-Oudheid en Taalkunde. 1. De Vrije Fries: XVIII 1. 2. 2. Verslag 1890/91.
†253. Leijden. Herbier Royal. Boerlage: Handleiding tot de Kennis der Flora van Nederlandsch Indie.
254. Leijden. Nederlandsche Dierkundige Vereeniging. Tijdschrift III 2.
255. Nijmegen. Nederlandsche botanische Vereeniging. Nederlandsch Kruidkundig Archief. VI 1.
256. Utrecht. Physiologisch Laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool. Onderzoeknigen gedaan in het Laboratorium. 4 Reeks II 1.

## Oesterreich-Ungarn.

257. Agram. Kroatischer Naturforscher-Verein. VII.
†258. Bistritz. Gewerbeschule. Jahresbericht.
259. Bregenz. Vorarlberger Museumsverein. Jahresbericht. XXX.
260. Brünn. K. K. Mährisch-Schlesische Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde. Mitteilungen. LXXI.
261. Brünn. Naturforschender Verein. 1. Verhandlungen. 2. Bericht der meteorologischen Kommission.
262. Budapest. K. Ungarische Akademie der Wissenschafteu. 1. Ungarische Revue. XII 1–9. 2. Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. IX. X 1. 3. a) Almanach (Ungarisch); b) Ertekezesek a matematikai tudományok köréböl (Abhandl. d. mathem. Klasse) XIV 4. 5 XV 1. 4. Értekezések a termeszettudományok köreböl. (Abh. der naturw. Klasse). XX 1–4. XXI 1. 2. 4. XXII 1–3. 5. Matematikai és termeszettudományi Értesitö. (Mat. u. naturw. Anzeiger). VIII 6–9. IX. X 1–7. Közlemények XXIV 8–10.
263. Budapest. K. Ungarisches Nationalmuseum. Természetrajzi Füzelek (Naturhistorische Hefte, ungarisch mit deutscher Revue). XIV 3. 4. XV 1–3.
264. Budapest. K. Ungarisches Nationalmuseum, Archäologische Abteilung. Archaeologiai Értesitö uj folyam (Neue Folge). XII 1–4. Joseph Hampel, Bronzealter-Denkmäler aus Ungarn.
265. Budapest. Földtani Társulat. (Geologische Gesellschaft.) Földtani Közlöny. (Geologische Mitteilungen.) XXII 1–10.



Digitized by Google

266. Budapest. K. Ungarische Geologische Anstalt. 1. Mitteilungen aus dem Jahrbuche X 1. 2. 2. Jahresbericht 1890.
267. Budapest. Magyar természettudományi Tarsulat. (Ungarische Naturwissenschaftliche Gesellschaft.) 1. Punyur, Naturgeschichte der Heuschrecken in Ungarn. 2. Daday, Zoologische Litteratur 1891. 3. Herman, wissenschaftliche Ornithologie.
†268. Gratz. Zoologisches Institut der K. K. Carl-Franzens-Universität.
†269. Gratz. Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark.
270. Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften. Verhandlungen und Mitteilungen. XLI. Nachtrag zum 40. Jahrbuche 1890.
271. Hermannstadt. Verein für Siebenbürgische Landeskunde. 1. Archiv. XXIV 1. 2. 2. Jahresbericht 1890/91.
272. Innsbruck. Ferdinandeum Zeitschrift XXXVI.
†273. Innsbruck. Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein.
274. Késmark. Ungarischer Karpathenverein. Jahrbuch XIX.
†275. Klagenfurt, Naturhistorisches Landesmuseum für Kärnthen.
276. Klausenburg. Siebenbürgischer Museumsverein. Természettudományi Szak (Naturwissenschaftliche Abt.) XVII 1. 2.
†277. Klausenburg. Magyar növétanyi lapok (Ungarische botanische Blätter, herausgegeben von August Kanitz.)
278. Krakau. Akademie der Wissenschaften. 1. Pamietnik (Denkschriften) XVIII. 2. Rozprawy (Abhandlungen und Sitzungsberichte der math-naturw. Klasse). 2 Ser. II. III. 3. Anzeiger. Januar—Juli. Okt. Nov.
†279. Lemberg. „Kopernikus", Gesellschaft polnischer Naturforscher.
280. Linz. Museum Francisco-Carolinum. Bericht L.
†281. Linz. Verein für Naturkunde in Oesterreich ob der Enns.
282. Olmütz. Museumsverein. Casopis Muzeijniho spolku Olomuckého. (Zeitschrift des Olmützer Museumsvereins.) XXIX—XXXV u. XXVII.
283. Parenzo. Società Istriana di Archaeologia e Storia patria. Atti e Memorie. VII 3. 4. VIII 1. 2.
284. Prag. K. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. 1. Abhandlungen. 7. Folge. IV. 2. Sitzungsberichte. II. 1891. 3. Jahresbericht 1891.
285. Prag. Naturhistorischer Verein „Lotos". „Lotos", Jahrbuch für Naturwissenschaft. XIII.
286. Prag. Museum des Königreichs Böhmen. Památky archeologické a mistopisné. (Archäologische und topographische Denkmäler.) XV 4—8.
287. Pressburg. Verein für Natur- und Heilkunde. VII (1887—91.)
288. Reichenberg. Verein der Naturfreunde. Mitteilungen. XXIII.
†289. Salzburg. Verein für Salzburger Landeskunde. Mitteilungen.
290. Spalato. Bulletino di Archaeologia e storia Dalmata. XV 1—3.
†291. Trentschin. Trencsen megyei természettu domanyi egylet. (Naturwissenschaftlicher Verein des Trentschiner Komitats. Evkönyo (Jahrbuch).
†292. Trient. Archivo Trentino.
293. Triest. Società Adriatica di scienze naturali. Bolletino XIII.
†294. Triest. Museo civico di storia naturale.
295. Wien. K. K. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte: 1. Abteilung (Min., Bot., Zool., Geol., Paläont.) C 1—7. 2. Abteilung a. (Mat., Astron., Phys., Met., Mech.) C 1—7, b. Chemie. C 1—7. 3. Abteilung (Physiol., Anat., Medizin). C 1—7.
296. Wien. Geologische Reichsanstalt. 1. Geologisches Jahrbuch. XLI 2. 3. XLII 1. 2. Verhandlungen. 1891 15—18. 1892 1—10. 3. Abhandlungen. XVII 2.
297. Wien. K. K. Geographische Gesellschaft. Mitteilungen. XXXIV.
298. Wien. K. K. Zoologisch-botanische Gesellschaft. Verhandlungen. XLII 1.
299. Wien. Anthropologische Gesellschaft. Mitteilungen. XXI 4—6. XXII 1—5.
300. Wien. Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Mitteilungen. XXXI.
301. Wien. Oesterreichische Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Jahrbücher. XXVI. 1889.

Digitized by Google

302. Wien. Verein für Landeskunde von Nieder-Oesterreich. 1. Blätter. XXV. 2. Topographie von Niederösterreich. III 9. 10.
303. Wien. K. K. Naturhistorisches Hofmuseum. Annalen. VII 1–3.
304. Wien. Verein der Geographen an der Universität Wien. Bericht 1890/91.

## Portugal.

†305. Lissabon. Academia real das Sciencias.
306. Lissabon. Secçao das trabalhos geologicos de Portugal. Communicaçoes. Tom. II 2.

## Rumänien.

307. Bukarest. Institut météorologique de Roumanie. Annales V.

## Russland.

308. Dorpat. Naturforschende Gesellschaft. 1. Sitzungsberichte. IX 3. 2. Schriften. VI.
†309. Dorpat. Gelehrte estnische Gesellschaft.
310. Helsingfors. Finska Vetenskaps Societet. (Societas scientiarum fennica.) 1. Oeversigt af Förhandlinger. XXXIII. 2. Acta XVIII.
†311. Helsingfors. Societas pro fauna et flora fennica.
312. Helsingfors. Finlands geologiska undersökning. Kartbladet med Beskrifning. XVIII–XXI.
†313. Helsingfors. Finska Fornminnesförening. (Suomen Muinaismuisto.) Tidskrift. (Aikakauskirja.)
†314. Irkutsk. K. Russ. Geographische Gesellschaft. I. Schriften der ostsibirischen Abteilung. II 1. 2. Nachrichten. XXIII 1. 3.
315. Kasan. Gesellschaft für Archäologie und Ethnologie a. d. K. Universität. Nachrichten. IX 1–3. X 1. 2. 3. 4. 5. 6.
316. Kasan. Naturforschende Gesellschaft. XXIII 1. 3–5. Protokolle 1890/91.
†317. Kasan. K. Oekonomische Gesellschaft.
318. Kiew. Société des naturalistes. Mémoires. X 3. 4. XI 1. 2.
†319. Mitau. Kurländische Gesellschaft für Litteratur und Kunst. Sitzungsberichte.
320. Moskau. Société impériale des naturalistes. Bulletin 1891 2–4. 1892 1. 2.
†321. Moskau. Musées public et Roumiantzow.
†322. Moskau. Daschkoffsches Ethnographisches Museum.
323. Odessa. Société des naturalistes de la nouvelle Russie. 1. Sapiski (Denkschriften). XVI 2. XVII 1 2. Denkschriften der mathematischen Sektion. XIV.
324. Petersburg. Kaiserliche Akademie der Wissenschaften. 1. Bulletin XXXIV 3. 4. 2. Mémoires XXXVIII 4–18. XXXIX.
325. Petersburg. K. Finanzministerium. Statistische Sektion der Abteilung für die direkten Steuern. 1. Europäisches Russland. Preis des Roggens und des Hafers. 1882. No. XL, XLIII–XLVI, XLVIII, I (Novbr). 2. Stand der Saaten. 1. Juli 1892.
326. Petersburg. Observatoire physique central. 1. Repertorium für Meteorologie XIV. 2. Annalen 1890, II Th.
327. Petersburg. Societas entomologica rossica. Horae (Trudy) XXVI.
328. Petersburg. K. Russische Geographische Gesellschaft. 1. Iswestija (Bulletin). 2. Otschet (Jahresbericht) 1891.
329. Petersburg. K. Botanischer Garten. Acta XI 2. XII 1.
330. Petersburg. Comité geologique. 1. Mémoires XI 2. XIII 1. 2. Iswestija (Bulletin) IX 9. 10. X 1–9. XI 1–4. Carte Géolog. Generale de la Russie 126.
331. Petersburg. K. Russische mineralogische Gesellschaft. 1. Sapiski (Verhandlungen) XXVIII.
332. Riga. Naturforschender Verein. 1. Korrespondenzblatt XXXV.

## Schweden und Norwegen.

†333. Bergen. Museum.
334. Drontheim. Videnskabernes Selskab. Skrifter 1888–1890.
335. Gothenburg. Vetenskaps och Vitterhets Samhället. XX–XXV.

Digitized by Google

336. Kristiania. K. Norsk Universität. Nyt Magazin for Natur-Videskaberne XXXII 3–4.
337. Kristiania. Geologische Landesuntersuchung von Norwegen. 1. Aarboy for 1891. 2. Vogt, Om dannelse af jern malmforekomster. 3. H. Reusch, Det nordlige Norges geologi. 4. Stangeland Torvmyrer inden Kartbladet „Sarpsborgs" Omrade.
†338. Kristiania. Videnskabernes Selskab.
339. Kristiania. Forening til Norske fortids mindesmerkers Bevaring. 1. Aarsberetning 1890. 2. Norske Bygninger fra Fortiden Suplement II. Pl. XXII—XXIX.
340. Kristiania. Den Norske Nordhavs Expedition 1876—1878. XXI Crinvida-Echinida.
341. Lund. Universität. Acta Universitatis Lundensis. XXVII.
342. Stavanger. Stavanger Museum. Aarsberetning 1891.
343. Stockholm. K. Vetenkaps Akademie. Oefversigt af Förhandlingar XLVIII 9. 10. XLIX 1–8.
344. Stockholm. K. Vitterhets historie och Antiquitets Akademie. 1. Antiquarisk Tidskrift XIII 3. 4. IX 3. X 3. XI 1. 5. Månadsblad XIX (1890).
345. Stockholm. Entomologiska Förening. Entomologisk Tidskrift. XII. XIII.
†346. Stockholm. Bohuslåns Hushållnings-Selskap.
347. Stockholm. Geologiska Förening. 1. Förhandlingar XIV 1–6.
†348. Stockholm. Sveriges geologiska Undersökning.
349. Tromsö. Museum. Aarshefter XIV.
350. Upsala. Société Royale des sciences. (Regia Societas scientiarum.) 1. Nova Acta. 2. Bulletin mensuel de l'Observatoire météorologique de l'Université. XXIII.

### Schweiz.

351. Basel. Naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen. IX 2.
352. Bern. Naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen 1891.
353. Bern. Allgemeine Schweizerische Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften. 1. Compte Rendu des travaux présentés à la 74 Session 19.—21. August 1891 a Fribourg. 2. Verhandlungen der 74. Jahresversammlung zu Fribourg. 3. Neue Denkschriften. XXXII 2.
354. Bern. Geologische Kommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. Lieferung 25 (zu Blatt XIV) u. 31.
355. Bern. Schweizerische botanische Gesellschaft. Bericht. Heft II (1892).
356. Bern. Universität. 113 Akademische Schriften.
†357. Bern. Geographische Gesellschaft.
358. Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündtens. Jahresbericht XXXV.
359. Frauenfeld. Thurgauische naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen. X.
360. St. Gallen. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Bericht 1889/90.
361. Genf. Société de physique et d'histoire naturelle. Mémoires Suppl. 1881.
362. Genf. Société de géographie. Le Globe, journal géographique. 1. Bulletin 5, Ser. III 1. 2. 2. Memoires 5, Ser. III.
363. Lausanne. Société Vaudoise des sciences naturelles. Bulletin XXVII 105. XXVIII 106–108.
†364. Neuchâtel. Société Neuchateloise de Geopraphie.
†365. Neuchâtel. Société des sciences naturelles.
366. Schaffhausen. Schweizer Entomologische Gesellschaft. Mitteilungen VIII 9.
367. Zürich. Naturforschende Gesellschaft. Vierteljahrsschrift XXXVI 2–4. XXXVII 1–2.
368. Zürich. Antiquarische Gesellschaft. 1. Mitteilungen. XXIII 3. 4. 2. Generalregister der Publikationen.

### Spanien.

†369. Madrid. Academia de ciencias.

## Asien.

### Britisch Indien.

370. Calcutta. Asiatic Society of Bengal. 1. Journal a) Part. I. Vol. LXI 1. 2. b) Part. II. LXI 1. 2 2. Proceedings 1891 7–10. 1892 1–7.

Digitized by Google

371. Calcutta. Geological survey of India. 1. Records XXIV 4. XXV 1–3. 2. Memoirs in 4°. (Palaeontologia Indica) IV 2.

### Niederländisch Indien.

372. Batavia. Kon. Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch Indie. Natuurkundig Tijdschrift vor Nederlandsch Indie LI.
†373. Batavia. Bataviaasch Genootschap der Kunsten en Wetenschapen.
374. Batavia. Magnetisch en meteorologisch Observatorium. 1. Observations XIII. 2. Regenwarnemingen XII.

### China.

†345. Schanghai. China branch of the Royal Asiatic Society.

### Japan.

376. Tokio. Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Mitteilungen. XLVII—L.
377. Tokio. Imperial University of Japan. 1. Journal of the College of Science. V 1. 2. 2. Calender for the year 1890/91. 1891/92.

## Afrika.

### Algier.

†378. Algier. Société algérienne de climatologie, des sciences physiques et naturelles.

## Amerika.

### Canada.

379. Halifax. Nova Scotia Institute of natural science. Proceedings 2 Ser. I 1.
380. Montreal. Geological and natural history survey of Canada. Annual Report IV 1888/89 mit Karten 1–3. Part D. 1888/89 1–9.
381. Montreal. Royal Society of Canada. Preceedings and Transactions. IX.
382. Ottava. Field Naturalist's Club. The Ottawa Naturalist. V9–11. VI 1–4. 6–8.
383. Toronto. Canadian Institute. 1. Annual report. 1891. 2. Transactions Vol. II 2. 3. An Appeal to the Canadian Institute on the Rectification of Parlament.

### Vereinigte Staaten.

384. Baltimore. John Hopkins University. Studies in historical and political sciences. 9 Serie IX—XII. 10 Serie II. III.
385. Boston. American Academy of Artsand sciences. Proceedings XXVI.
†386. Boston. Society of natural history. Proceedings.
†387. Cambridge. Peabody Museum of american archaeology.
388. Cambridge. Museum of comparative Zoology at Harvard College. 1. Bulletin XXII 1–4. XXIII 1–3. 2. Memoirs XIV 2. XVII 2.
389. Chapel Hill (North Carolina). Elisha Mitchell scientific society. Journal VIII 2.
†390. Davenport (Jowa). Academy of natural sciences.
391. San Francisco. California Academy of sciences. Proceedings III 1.
392. Granville (Ohio). Denison University. Bulletin of the scientific laboratories. IV 1. 2.
†393. Jowa-City. Professor Gustavus Hinrichs. The Jowa Weather service by the Jowa-University and the Signal service.
†394. Madison. Wisconsin Academy of arts and lettres.
†395. Meriden. Conn. Scientific Association. Proceedings and Transactions.
†396. Milwaukee. Naturhistorischer Verein von Wiskonsin.
†397. Minneapolis (Minnesota). Geological and natural history Survey of Minnesota.
†398. New-Haven. Conecticut Academy of arts and sciences. Transactions.
†399. New-Orleans. Academy of sciences.

Digitized by Google

400. New-York. Academy of sciences. Transactions X 7. 8. XI 1–5.
401. New-York. American Museum of natural history. 1. Bulletin III 2. 2. Annual report of the trustees 1891.
402. Philadelphia. Academy of natural sciences. Proceedings 1891 3. 1892 1.
403. Philadelphia. American philosophical Society for promoting useful knowledge. 1. Proceedings XXIX 136. XXX 137. 138. 2. Transactions XVII 1. 2.
404. Rochester (New-York). Academy of science. Proceedings. Vol. I 2.
405. Salem. American association for the advencement of science. Proceedings XL.
†406. Salem. Essex Institute. 1. Bulletin.
†407. Salem. Peabody Academy of science.
408. St. Louis. Academy of science. Transactions V 3. 4. Weber Catalog of the Flora af Nebraska.
409. Washington. Smithsonian Institution. 1. Report 1890. 2. Contributions to knowledge XXVIII. Contributation to North-American Ethnology Vol. VI. 4. Bureau of Ethnology a) Bibliography of the Algonquian Languages.
†410. Washington. Departement of agriculture.
†411. Washington. War Departement.
†412. Washington. Treasury Departement.
413. Washington. U. S. Geological Survey. 1. Bulletin 62. 65. 67–81. 2. Annual Report 1888/89. 3. Mineral-Resources 1889/90.

### Mexiko.

†414. Mexico. Sociedad de geografia y estadistica de la republica mexicana.
†415. Mexico. Museo nacional.

### Argentinische Republik.

†416. Buenos-Aires. Museo publico.
†417. Buenos-Aires. Sociedad Cientifica Argentina.
†418. Cordoba. Academia nacional de ciencias de la Republica Argentina. Boletin.
†419. La Plata. Le Musée de la Plata par Francisco Moreno.
†420. La Plata. Ministère de Gouvernement.

### Brasilien.

†421. Rio de Janeiro. Instituto historico, geografico e etnografico do Brasil. Rivista trimensal.
†422. Rio de Janeiro. Direction générale des lignes télégraphiques de la République des Etats unis du Brésil.

### Chili.

423. Santiago. Deutscher wissenschaftlicher Verein. Verhandlungen. II 4.

### Venezuela.

†424. Caracas. Estados Unidos de Venezuela.

## Australien.

### Neu-Süd-Wales.

425. Sidney. Royal Society of N.-S.-Wales. Journal and Proceedings XXIII. XXV.
426. Sidney. Australian Association for the Advancement of Science. Report of the meeting III.

### Neu-Seeland.

427. Wellington. Neu-Zealand Institute. Transactions and Proceedings XXIV.
†428. Wellington. Colonial-Museum and geological survey of New-Zealand.

Digitized by Google

# Geschenke 1892.

Bötticher. Die Bau- und Kunstdenkmäler der Provinz Ostpreussen, im Auftrage des ostpreussischen Provinziallandtages bearbeitet. Heft I. Das Samland, 1891. Heft II. Natangen, 1892. Königsberg. (Vom Herrn Landeshauptmann).

Geinitz, H. B. Die Versteinerungen des Herzogtums Sachsen-Altenburg, in: Mitteilungen aus dem Osterlande, Neue Folge, Bd. V. (Vom Verf.)

Geinitz, E. Mitteilungen der Gr. Mecklenb. Geologischen Landesanstalt I. Brunnenbohrungen, Rostock. 1892.

— Die Bodenbeschaffenheit einiger Güter Mecklenburgs I. mit einer Karte. (Vom Verf.)

Hartung, Dr. Georg. Betrachtungen über Erhebungskrater, ältere und neuere Eruptivmassen etc. mit 2 Karten und 5 Tafeln. Leipzig. 1862.

— Beitrag zur Kenntnis von Thal- und Seebildungen mit 1 Karte. Berlin 1878. (Von Frau Geheimrat v. Wittich geb. Hartung.)

Holborn und Wien. Ueber die Messung hoher Temperaturen, Sonderabdruck aus der Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1892. Heft 8 u. 9. Berlin 1892. (Vom Verf.)

Jentzsch. Die geologischen Grundlagen des Bodens von Ost- und Westpreussen. Sonderabdr. a. Jahrb. d. deutschen Landwirtschaftsgesellsch. Bd. 7. Berlin 1892. (Vom Verf.)

Lossen, K. A. Ueber die fraglichen Tertiärablagerungen im Gebiet der Elbingeroder-Mulde etc. Separat-Abdr. aus: Schriften des naturwissenschaftl. Vereins des Harzes in Wernigerode. VI. Bd. 1891. (Vom Verf.)

Luerssen und Haenlein. Bibliotheca botanica, Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Botanik. Hefte 15. 16. 17. 20. (Von Herrn Professor Luerssen.)

Müller, Baron Ferd. von, Iconography of Australian Salsolaceous plants, IX. Decade. Melbourne. 1891. (Vom Verf.)

Müller, P. Ueber die Frage der Verdunstung der Schneedecke. St. Petersburg 1892. (Vom Verf.)

Oken's Naturgeschichte für alle Stände (Bd. 1—8) S. S. 13 Bände nebst Atlas (2 Bde.). Stuttgart 1839—1842. (Von Prof. Heydeck.)

Olshausen. Leichenverbrennung, Sep.-Abdr. aus den Verhandl. der Berliner anthropolog. Gesellsch. (20. Febr. 1892.) (Vom Verf.)

Saint-Lager, Dr. La guerre des Nymphes suivie de la Nouvelle incarnation de Buda. Paris 1891. (Vom Verf.)

— La priorité des noms des plantes. Paris 1890. (Vom Verf.)

Swammerdamm, J., Dr. Bibel der Natur, aus dem Holländischen übersetzt. Leipzig 1752. (Von Herrn Professor Heydeck.)

Schellong, O., Dr. Die Jabim-Sprache der Finschhafener Gegend (N. O. Neu-Guinea). Leipzig. W. Friedrich. (Vom Verf.)

— Die Klimatologie der Tropen nach den Ergebnissen des Fragebogenmaterials der deutschen Kolonialgesellschaft bearbeitet. Berlin 1891. (Vom Verf.)

Thiesen, M., und Scheel, K. Ueber die Ausdehnungscoefficienten einiger Glassorten. Sonderabdr. aus Zeitschr. für Instrumentenkunde 1892. Heft 9. Berlin 1892.

Vogel. Publikationen des astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam. Herausgegeben vom Direktor H. C. Vogel. Bd. VII. Teil 1. Potsdam 1892. (Vom Verf.)

— Untersuchungen über die Eigenbewegung der Sterne im Visionsradius auf spektographischem Wege. (Vom Verf.)

Danzig. Die Regulierung der Weichselmündung, herausgegeben von der Kgl. Kommission zur Regulierung der Weichselmündung. Bearbeitet durch Regierungs- und Baurat Müller. (Vom Herrn Ober-Präsident Staatsminister Dr. von Gossler.)

Königsberg. 4 Jahrgänge „Schriften" der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft. (Von Herrn Prof. Dr. Koken.)

Leiden. Internationales Archiv für Ethnographie, redigiert von Schmelz, Bd. IV, 6. V, 1, 2, 3, 4. (Vom Herrn Kultusminister.)

Ostpr. Provinzial-Verein f. Hebung der Fluss- und Kanal-Schifffahrt. Die Regulierung des Pregels oberhalb Wehlau. Königsberg. 1892.

Digitized by Google

Tilsit: Katalog der Tilsiter Gewerbeausstellung nebst Führer durch die Stadt und Umgebung mit 2 Plänen. Tilsit. 1891. (Von Herrn Stadtrat Heidenreich.)

Il Rosario e la nuovo Pompei valle di Pompei, Guigno-Luglio 1891. Anno VIII, VI—VII. (Von Herrn A. Senoner.)

Mehrere Festschriften und Vorträge vom V. Allgemeinen deutschen Bergmannstag in Breslau 1892, gesch. vom Vorsitzenden desselben, Herrn Berghauptmann Pinno; nämlich

1. Führer zum V. Allgem. deutschen Bergmannstage Breslau 1892.
2. Festschrift, gewidmet v. d. Bergwerksgesellsch. Georg von Giesche's Erben. Kattowitz O/S. 1892.
3. Riedler, Vergleichung der Triebkräfte für unterirdischen Maschinenbetrieb. Breslau 1892.
4. Althans, die Erzformation des Muschelkalkes in Oberschlesien } Berlin 1892,
5. — Riegelbildungen im Waldenburger Steinkohlengebirge } herausgeg. v. d. geol.
6. Dathe, geologische Beschreibung der Umgebung von Salzbrunn } Landesanstalt.
7. Festner, Festner-Hoffmannsche Koksöfen. Düsseldorf 1892.
8. Leistikon, Entwickelung und Gestaltung der Koksindustrie. Düsseldorf 1892.
9. Koksöfen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse nach System Semet-Solvay. Düsseldorf 1892.

## Bücher 1892 angekauft.

Bendel: Die Deutschen in Böhmen, Mähren und Schlesien. 2. Hälfte. Wien 1885.

Cronau: Amerika, die Geschichte seiner Entdeckung von der ältesten bis auf die neueste Zeit. Leipzig 1892.

Gerland: Geographische Abhandlungen aus den Reichslanden Elsass-Lothringen, Heft 1 mit 5 Tafeln. Stuttgart 1892.

Hahn: Reisen und Studien aus dem Kaukasus. Leipzig 1892.

Hensel: Masuren, ein Wegweiser durch das Seengebiet und seine Nachbarschaft. Dazu: Wege- und Wandkarte von Masuren. Königsberg 1892.

Lehmann und Kirchhoff: Forschungen zur deuschen Landes- und Volkskunde. Bd. II. Bd. III. 1—3. 4 5. Bd. IV. Bd. V. Bd. VI, 2. 3. Stuttgart 1888—1892.

Lumholtz: Unter Menschenfressern, eine einjährige Reise in Australien. Hamburg 1892.

Müllenhoff: Deutsche Altertumskunde. Bd. III und V.

Münzenberger: Abessinien und seine Bedeutung für unsere Zeit. Freiburg i. B. 1892.

Peters: Gefechtsweise und Expeditionsführung in Afrika. Berlin 1892.

Rabe, Joh. E.: Eine Erholungsfahrt nach Texas und Mexiko. Hamburg, Voss 1893.

Sievers, Dr. Wilhelm: Asien, eine allgemeine Landeskunde. Leipzig und Wien 1892.

Tesdorpf: John von Collas etc. mit 10 Taf. in Autotypie. Königsberg 1892.

Wlislocki: Ethnologische Mittheilungen aus dem innern Leben der Zigeuner. Berlin 1892.

Woenig: Eine Pusztenfahrt, Bilder aus der ungarischen Tiefebene. Leipzig 1892.

Wosinski: Das prähistorische Schanzwerk von Lengyel, seine Erbauer und Bewohner, dritter (Schluss-) Teil. Budapest 1891.

Globus. Illustrirte Zeitschrift für Länder- und Völkerkunde. 1892. Bände 61 u. 62.

Petermann. Geographische Mittheilungen. 1892. Bd. 38 (Bd I—XII) und Ergänzungshefte 103—106.

Ausland. Wochenschrift für Erd- und Völkerkunde, 1892, No. 1—53.

Adressbuch für Königsberg. 1892.

Palaeontographica. Bd. 38, Lief. 3—6; 39, Lief. 1—6. Stuttgart 1891—1892.

Hintze. Handbuch der Mineralogie. Lieferung 6. Leipzig 1892.

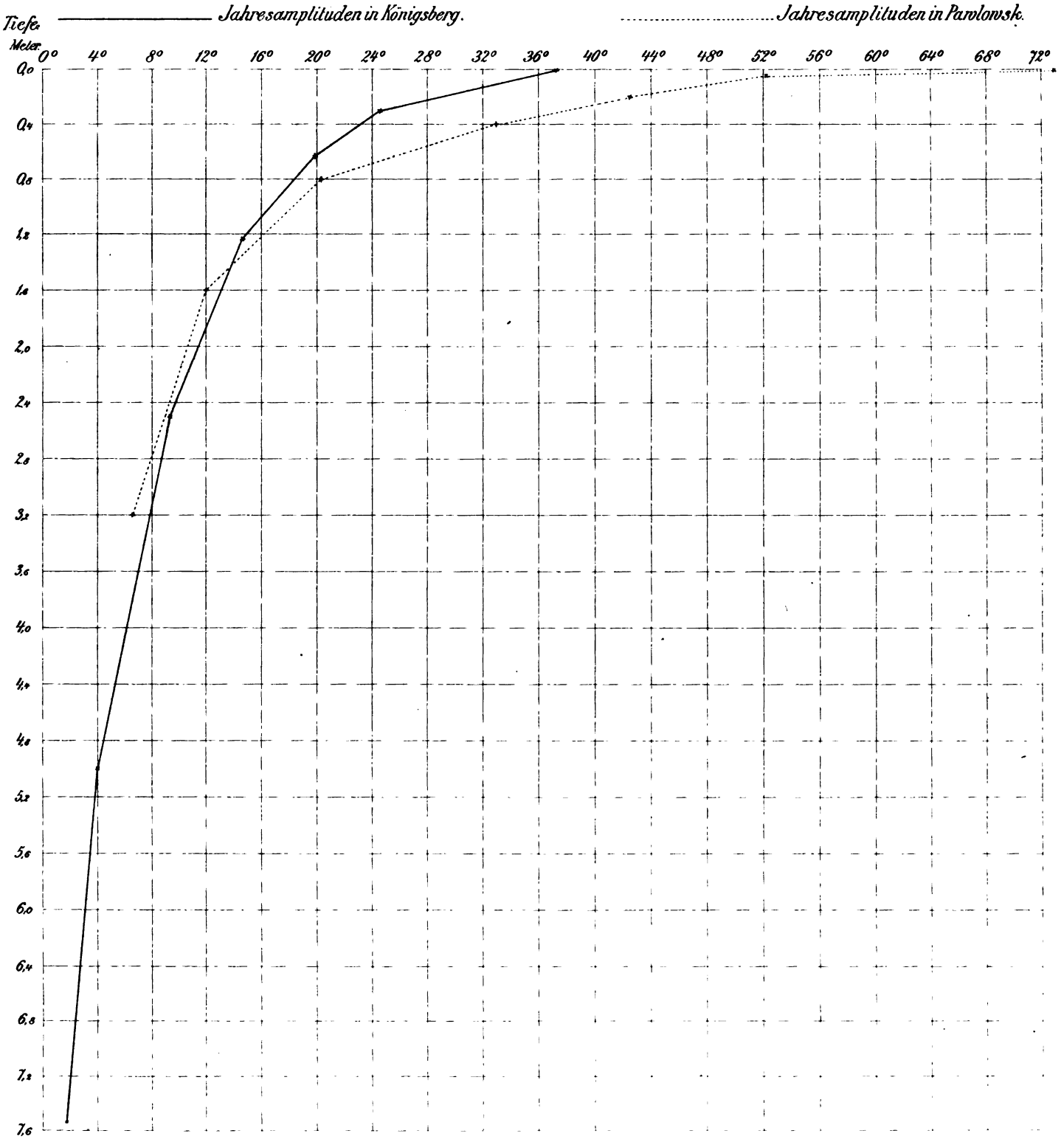
Archiv für Anthropologie. Bd. XX. Braunschweig 1892.

Druck von R. Leupold, Königsberg in Pr.

Digitized by Google

# Leyst, Bodentemperatur.







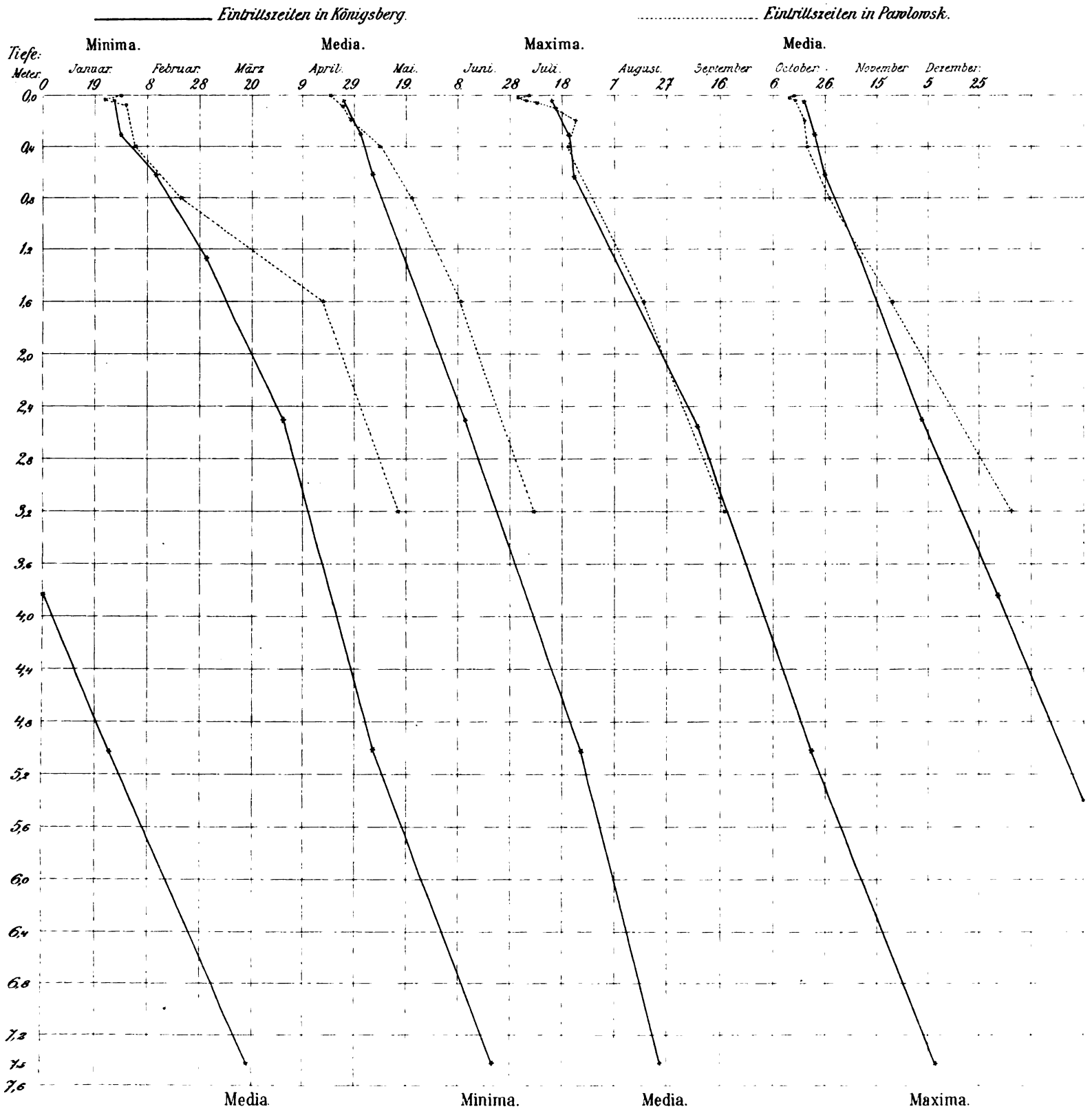

Lith. v. H. Schwartz Königsberg

Digitized by Google

Digitized by Google

# Leyst, Bodentemperatur.

Taf. II.






Digitized by Google

Digitized by Google

# Tafel III.

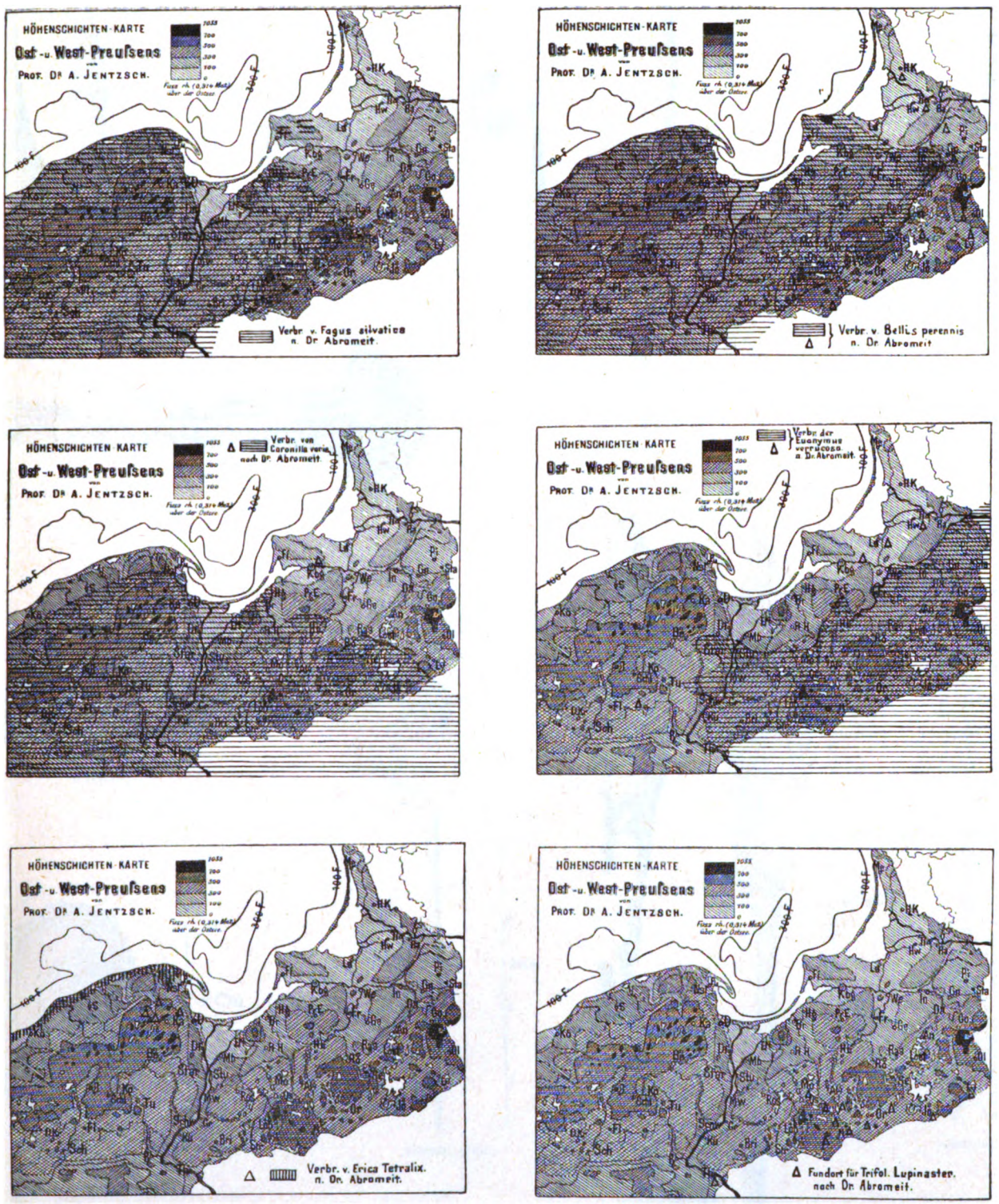



**Abbildung 3—8: Verbreitung von Fagus silvatica, Bellis perrennis, Coronilla varia, Euonymus verrucosa, Erica Tetralix und Trifolium Lupinaster durch horizontale Schraffierung und spezielles Vorkommen durch △ angedeutet.**

Digitized by Google

Digitized by Google

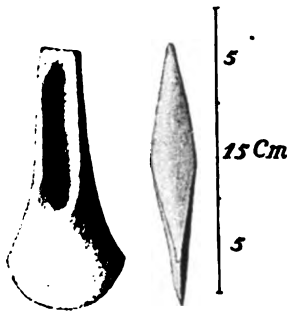



Abbildung 2.

Abbildung 3.

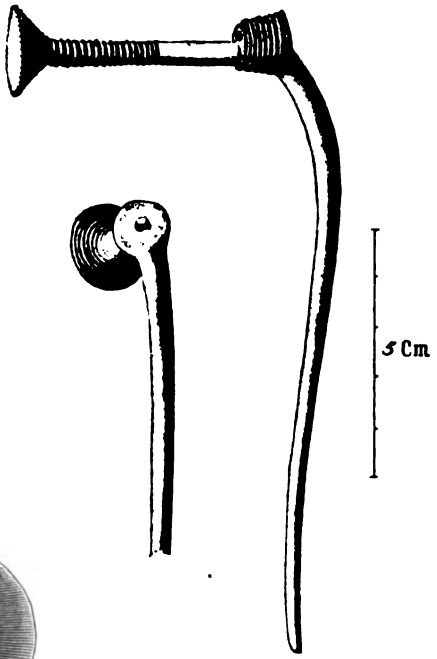



Abbildung 5.

Abbildung 6.

Abbildung 7.

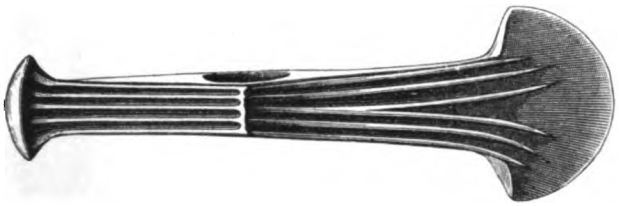


Abbildung 4. 1/2 nat. Gr.

Abbildung 8.

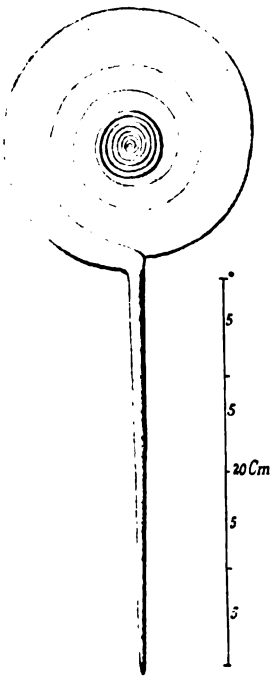



Abbildung 10.

Abbildung 11. 1/2 nat. Gr.

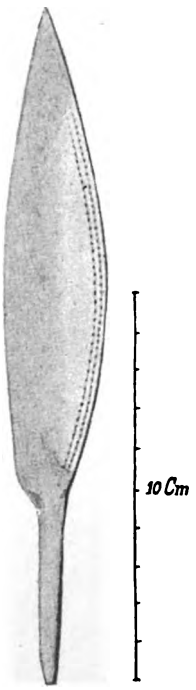



Abbildung 12.

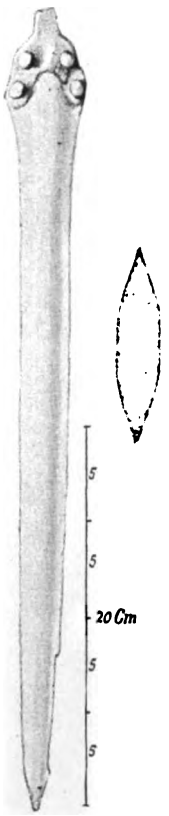



Abbildung 13.

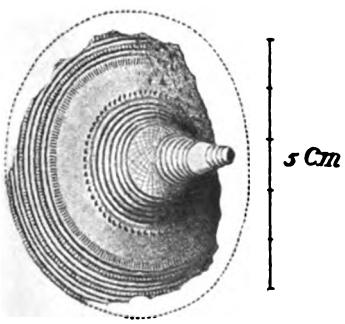



Abbildung 9.

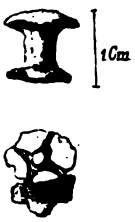



Abbildung 14.

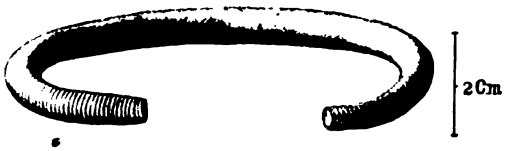



Abbildung 15.

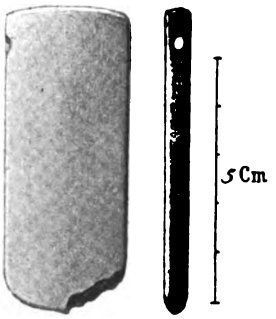



Abbildung 16.

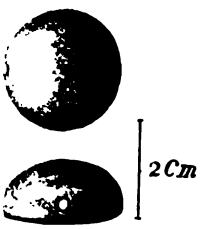



Abbildung 17.

# Aeltere Bronzezeit Ostpreussens.

Digitized by Google

Digitized by Google

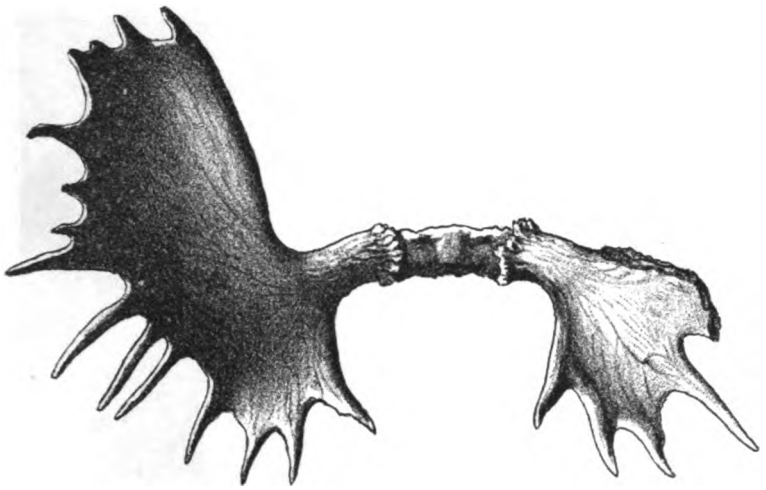


Abbildung 1. Cervus Alces von Warschken.

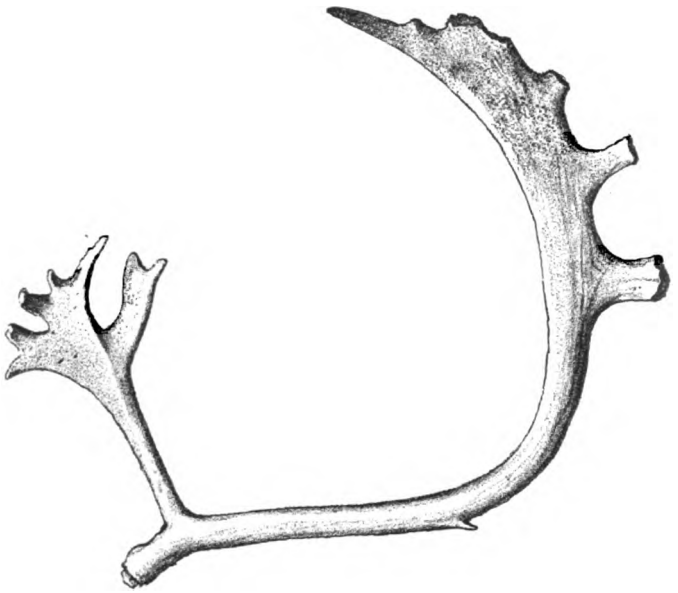


Abbildung 3. Cervus Tarandus von Maldeuten.

Abbildung 2.
Blitzröhre von der Kurischen Nehrung.

Abbildung 4. Glacialflora.
Dryas octopetala (links), Betula nana (in der Mitte), Salix polaris (rechts).

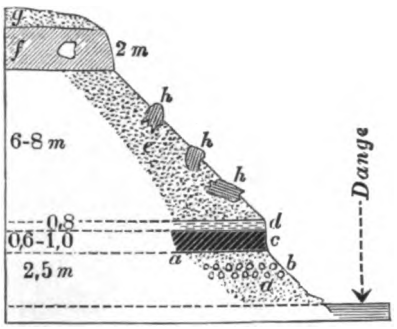



Abbildung 5.
h herabgestürzte Blöcke von Diluvialsandstein,
g Diluvialsand, f Geschiebemergel } Jungglacial.
e Diluvialsand, d grauer Sand, c Diluvialkohle, b Grandbänkchen, a Diluvialsand } Interglacial.
Dangeufer zu Gwilden bei Memel.

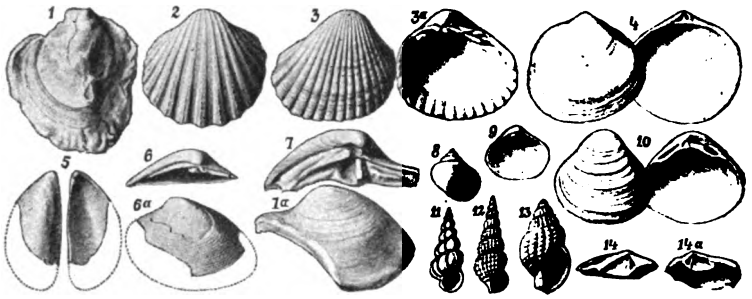



Abbildung 6. Interglaciale Meeresfauna Ost- und Westpreussens.
1. Ostrea edulis, 2. Cardium echinatum, 3. 3a. Cardium edule, 4. Tellina solidula, 5. Mytilus edulis, 6. 6a. Venus (Tapes) virginea, 7. 7a. Cyprina Islandica, 8. Littorina littorea, 9. Corbula gibba, 10. Mactra subtruncata, 11. Scalaria communis, 12. Cerithium lima, 13. Nassa reticulata, 14. 14a. Scrobicularia piperata.

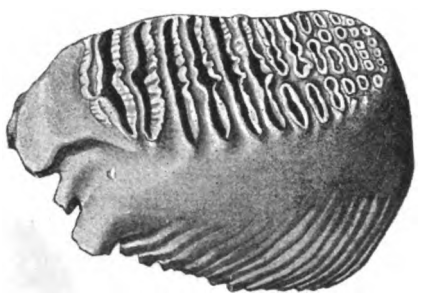


Abbildung 7. Elephas primigenius von Puschdorf, Backzahn.

Abbildung 10.
Backzahn vom Rhinoceros sp., aus Frühglacial von Lenzen.

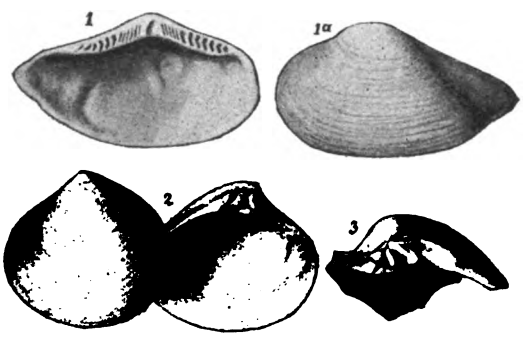



Abbildung 11.
Frühglaciale Meeresmuscheln von Succase bei Elbing.
1. 1a. Yoldia arctica (vergrössert). 2. Astarte borealis.
3. Schloss von Cyprina Islandica.

Abbildung 8. Clavicula von Gadus sp., aus Elbinger Yoldiathon.

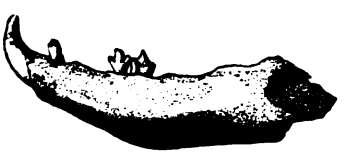


Abbildung 9. Unterkiefer von Pagophilus grönlandicus, aus Elbinger Yoldiathon.

Zu Jentzsch, Museumsbericht.

Digitized by Google

Digitized by Google

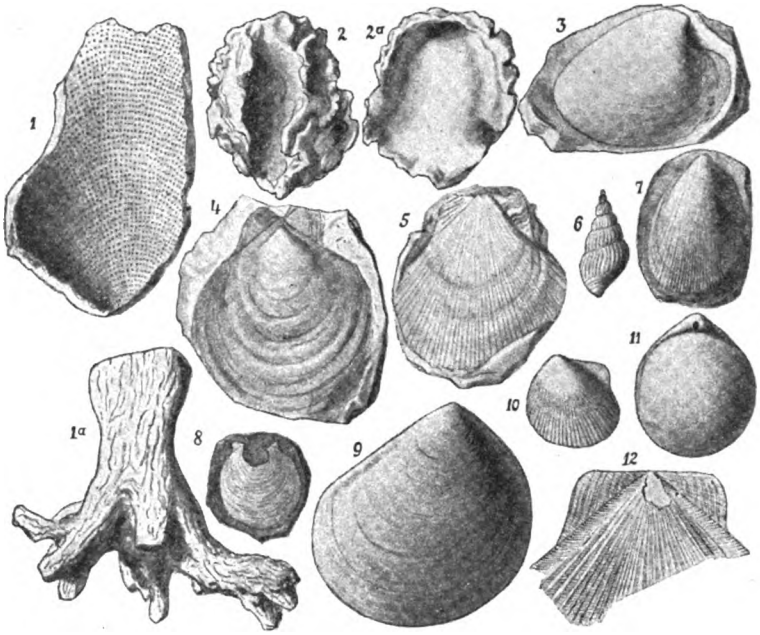


**Abbildung 12. Ober-Senone Versteinerungen Ostpreussens.**
**1. 1a. Kieselspongien, 2. Alectryonia sulcata, 3. Cyprina Ligeriensis, 4. Pecten Baueri, 5. Pecten cretosus, 6. Rostellaria sp., 7. Lima semisulcata, 8. Anomia splendens, 9. Lima prussica, 10. Avicula tenuicostata, 11. Terebratula carnea, 12. Pecten mediocostatus.**

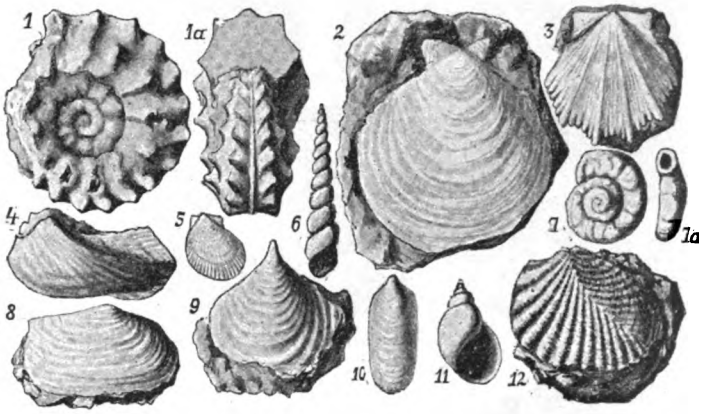


Abbildung 14. Cenoman-Fauna Ostpreussens.
1. 1a. Ammonites (Schlönbachia) Coupei, 2. Pecten balticus, 3. Pecten cenomanens
4. Macrodon serratus, 5. Avicula seminuda, 6. Turritella granulata, 7. 7a. Serpu
Damesi, 8. Panopaea regularis, 9. Inoceramus orbicularis, 10. Lingula Kraus
11. Cinulia Archiaciana, 12. Trigonia spinosa.

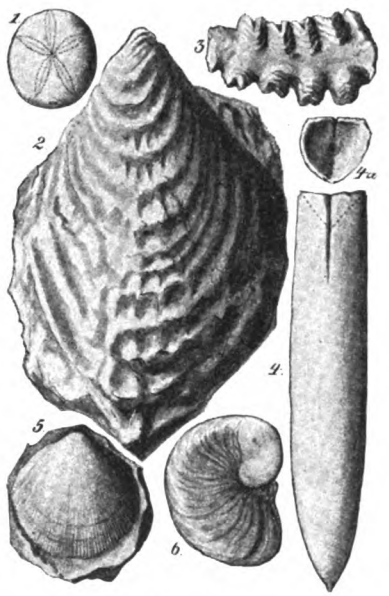


Abbildung 13.
Untersenone Versteinerungen Ostpreussens
(incl. Mammillatus-Zone.)
1. Catopygus globulus Schröder, 2. Inoceramus Cripsi Mant var. decipiens Zitt, 3. Ostrea larva, 4. Actinocamax mammillatus, 5. Pectunculus sublaevis, 6. Exogyra auricularis.

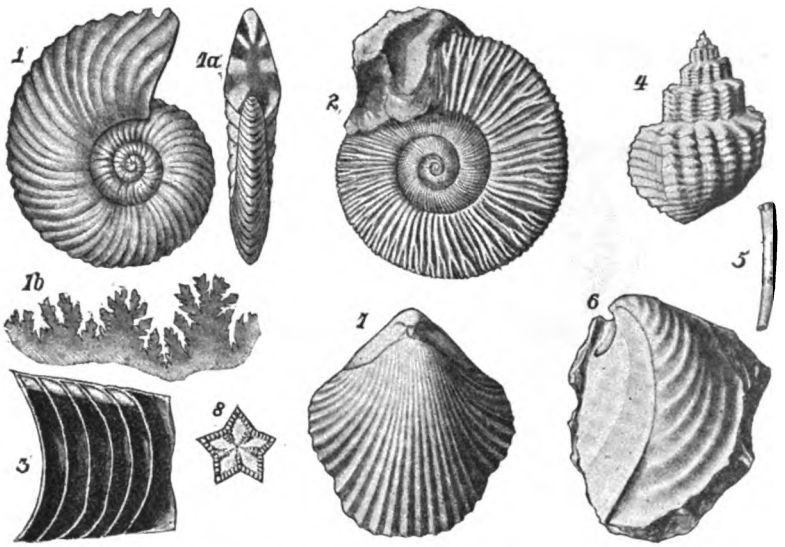


Abbildung 15. Preussische Jura-Versteinerungen.
1a b c. Ammonites (Quenstedticeras) Lamberti, 2. Amm. (Perisphinctes) biplex, 3. Pbragmocon von Belemnites, 4. Purpurina serrata, 5. Dentalium entaloides, 6. Trigonia costata, 7. Rhynchonella Cracoviensis, 8. Säulenglied von Pentacrinus.

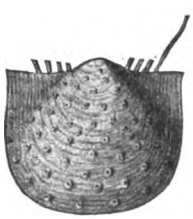


**Abbildung 16.**
**Productus productoides.**

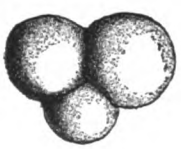


**Abbildung 17.**
**Kugelsandstein aus Ostpreussen.**

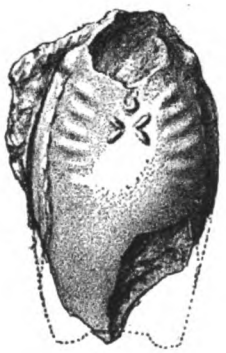


**Abbildung 18.**
**Cyathaspis integer Kunth aus obersilurischem Graptolithengestein von Bromberg.**

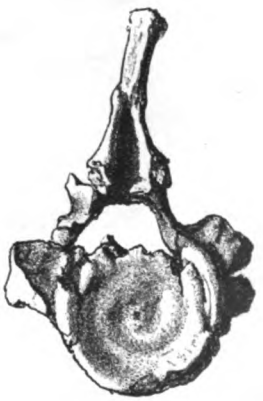


**Abbildung 19.**
**Wirbel von Plesiosaurus balticus aus einem Untersenon-Geschieb von Marienburg.**

Zu Jentzsch. Museumsbericht.

Digitized by Google

Digitized by Google

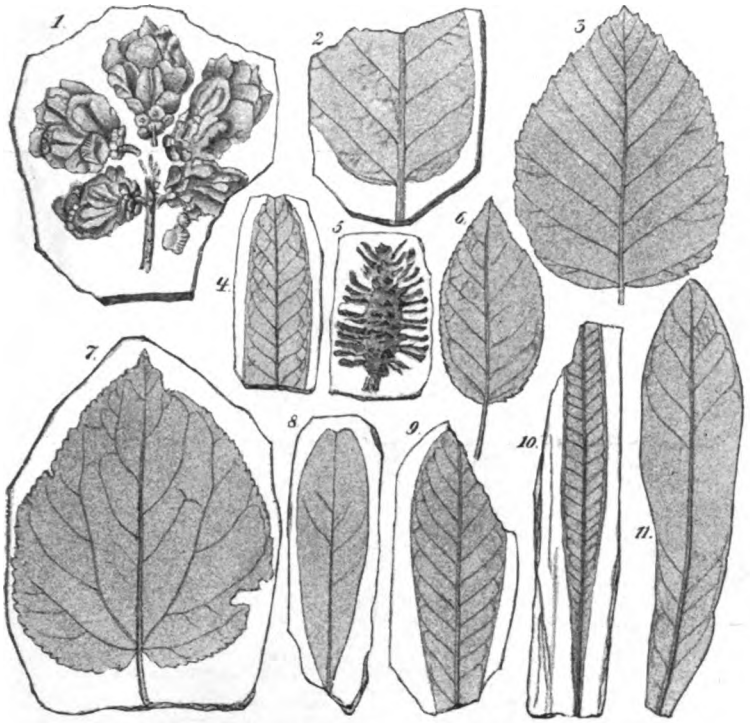


Abbildung 20. Untermiocän-Pflanzen von Samland und Rixhöft.

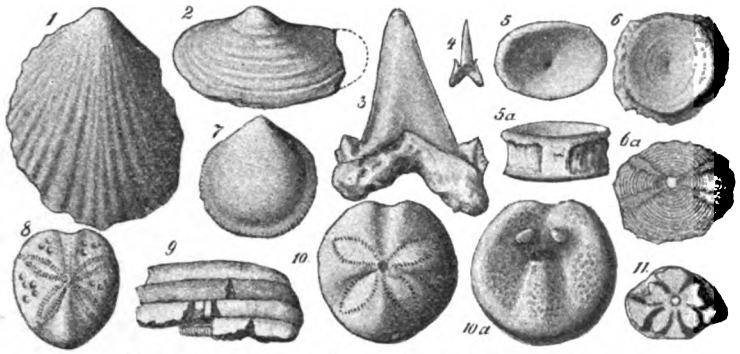


Abbildung 21. Unteroligocän-Fauna Ostpreussens.

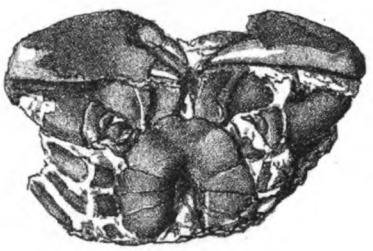


Abbildung 22.
Coeloma balticum von Palmnicken.

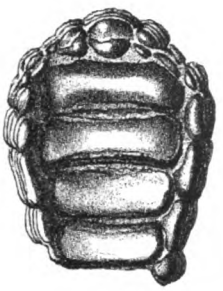


Abbildung 23.
Schlundplatte v. Phyllodus Sambiensis.

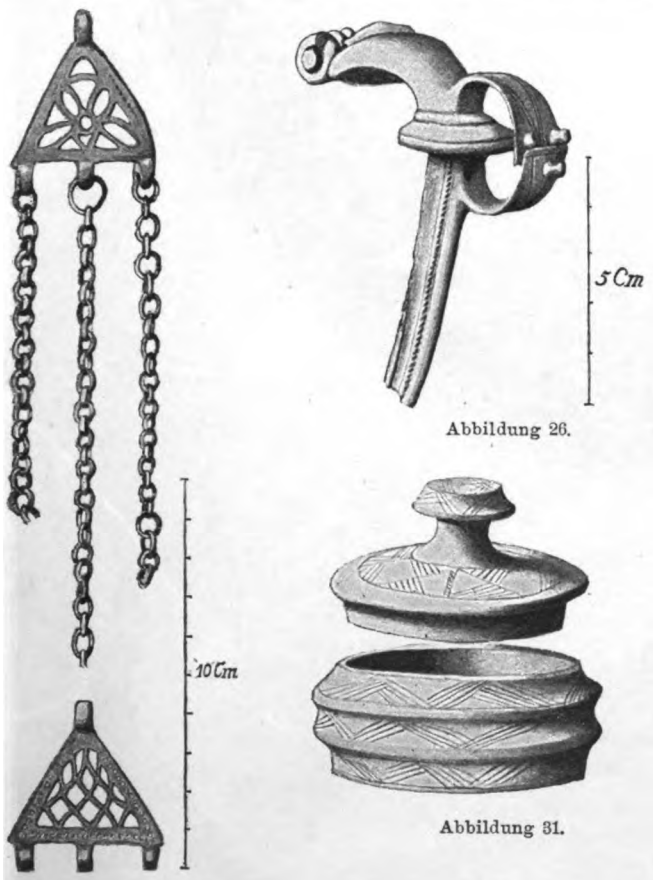



Abbildung 28.




Abbildung 26.

Abbildung 31.

Abbildung 34.

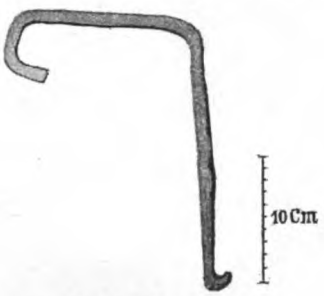



Abbildung 29.

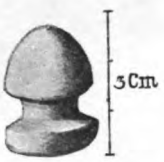



Abbildung 24.

Abbildung 25.

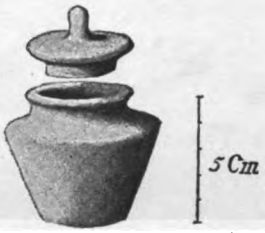



Abbildung 33.

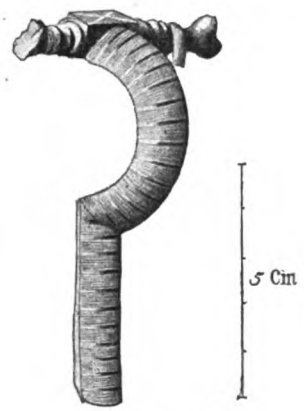



Abbildung 27.

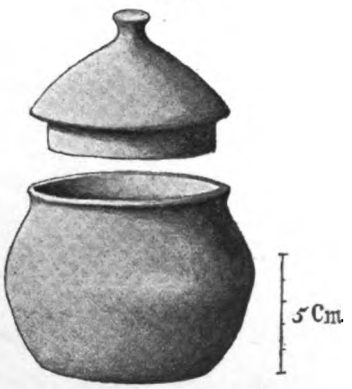



Abbildung 30.

Abbildung 32.

Digitized by Google

Digitized by Google

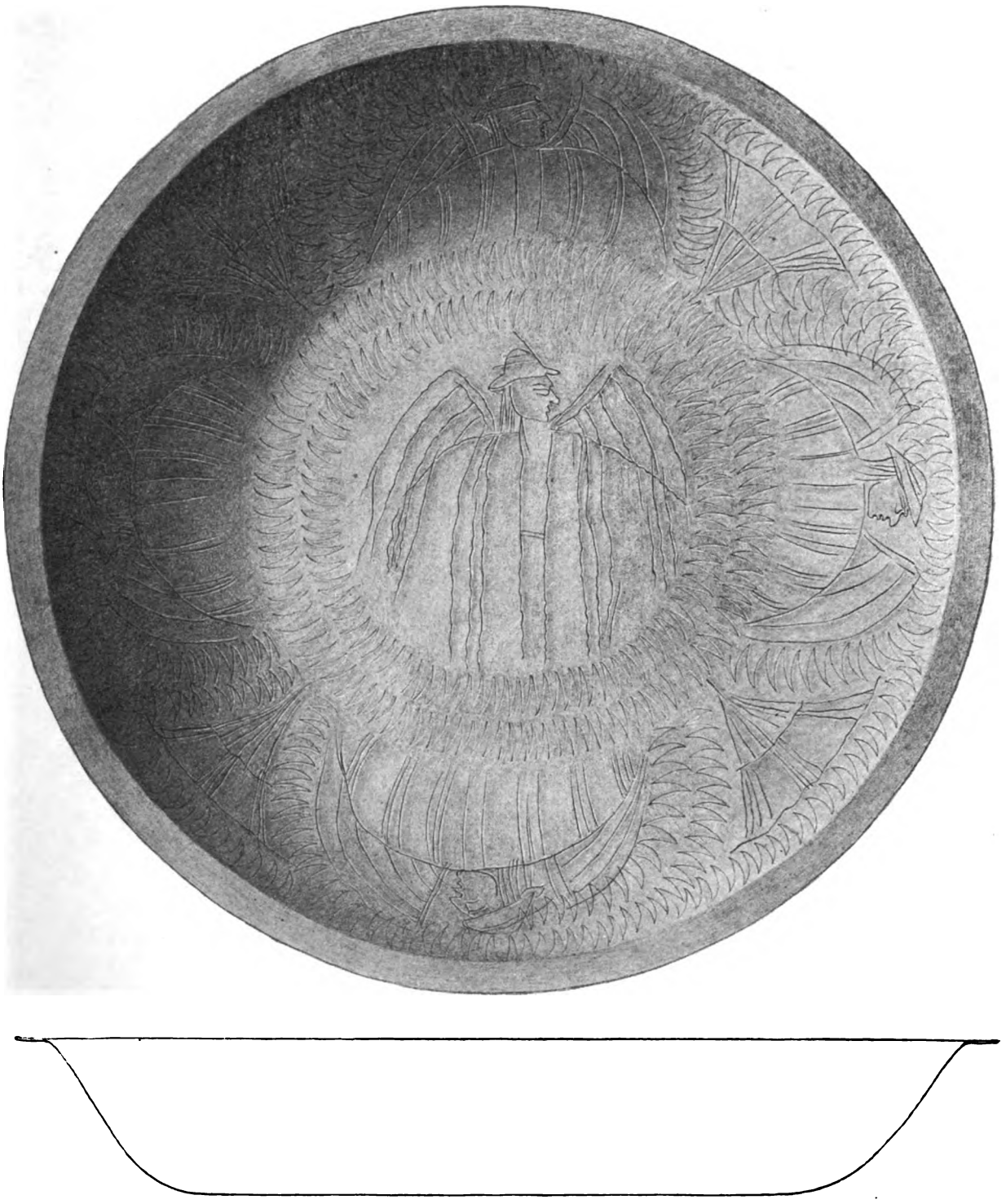


Abbildung 35.
Bronzeschale der jüngsten Heidenzeit von Dolkeim, nebst Querschnitt derselben (restauriert und verkleinert).

Zu Jentzsch, Museumsbericht.

Digitized by Google

Digitized by Google

Jentzsch, A., Schwanken des festen Landes. 1875 . . . . . Mk. —,60.
— — Höhenschichtenkarte der Provinz Preussen mit Text. 1876. . . „ 1,—.
— — Geologische Durchforschung Preussens. 1876. (1 Taf.) . . . „ 2,50.
— — Desgl. f. 1877 . . . . . „ 3,—.
— — Desgl. f. 1878—80 . . . . . „ 3,20.
— — Zur Kenntnis der Bernsteinformation. (1 Taf.) 1876 . . . . „ —,60.
— — Die Moore der Provinz Preussen. (1 Taf.) 1878 . . . . . „ 2,—.
— — Zusammensetzung des altpreussischen Bodens. 1879 . . . . . „ 2,40.
— — Untergrund des norddeutschen Flachlandes. (1 Taf.) 1881 . . „ 1,—.
— — u. Cleve, Diatomeenschichten Norddeutschlands. 1881 . . . „ 1,50.
Käswurm, Schlossberge Littauens . . . . . „ —,70.
Klebs, G., Desmidiaceen Ostpreussens. (3 Taf.) 1879 . . . . . „ 2,50.
Klebs, R., Brauneisengeoden. 1878 . . . . . „ —,60.
— — Braunkohlenformation um Heiligenbeil. 1880. . . . . „ 1,50.
— — Farbe und Imitation des Bernsteins. 1887 . . . . . „ —,25.
Lange, Entwickelung der Oelbehälter der Umbelliferen. (1 Taf.) 1884. „ 1,65.
Leyst, Untersuchungen über die Bodentemperatur in Königsberg. (2 Taf.) 1892. „ 3,00.
Lindemann, Ueber Molekularphysik. Versuche einer einheitlichen Darstellung der physikalischen und chemischen Kräfte. 1888 . . „ 2.—.
— — Rede am Sarge Tischlers . . . . . „ 1.—.
Lundbohm, Ost- und Westpreussische Geschiebe. 1888 . . . . . „ —,35.
Luther, Meteorologische Beobachtungen in Königsberg. 1880 . . . . . „ —,70.
Marcinowski, Die Bernsteinschicht am samländischen Weststrande. 1876 „ —,30.
Mendthal, Die Mollusken und Anneliden des Frischen Haffs . . . . . „ —,60.
Meyer, Rugose Korallen Preussens. (1 Taf.) 1881 . . . . . „ —,90.
Saalschütz, Widerstandsfähigkeit eines Trägers. 1877 . . . . . „ 1,75.
— — Kosmogonische Betrachtungen. (1 Taf.) 1887 . . . . . „ 1.50.
Schiefferdecker, Kurische Nehrung in archäol. Hinsicht. (3 Taf.) 1873 „ 2,50.
Schmidt, Ad., Theoretische Verwertung der Königsberger Bodentemperaturbeobachtungen. Gekrönte Preisschrift . . . . . „ 2,70.
Schröder, Preussische Silurcephalopoden (2 Abt., 3 Taf.) 1881—82 . . „ 3,25.
Schumann, Boden von Königsberg. (1 Taf.) 1865 . . . . . „ —,50.
Seydler, Flora der Kreise Braunsberg und Heiligenbeil . . . . . „ 1,70.
Tischler, Steinzeit in Ostpreussen. (2 Abt.) 1882/83 . . . . . „ 2,10.
— — Gedächtnisrede auf Worsaae. 1886 . . . . . „ —,45.
— — Ostpreussische Grabhügel I, II, III. (8 Taf.) 1886, 1888, 1890 zus. „ 6,75.
— — Emailscheibe von Oberhof. 1886 . . . . . „ —,90.
Volkmann, über Fern- und Druckwirkungen. 1886 . . . . . „ —,75.
Wagner, Die indische Volkszählung von 1872. 1877 . . . . . „ —,50.
Zaddach, Meeresfauna der preussischen Küste. 1878 . . . . . „ 1,50.
— — Tertiärgebirge Samlands. (12 Tafeln.) . . . . . „ 8,—.

III. Geologische Karte der Provinz Preussen, in 1 : 100000. Begonnen von Prof. Dr. G. Berendt, fortgesetzt von Dr. A. Jentzsch.

Verlag der S. Schropp'schen Hof-Landkarten-Handlung (J. H. Neumann) in Berlin à Blatt 3 Mk.; für Mitglieder à 2,25 Mk. im Provinzialmuseum. Erschienen sind die Blätter:

II. Memel; III. Rossitten; IV. Tilsit; V. Jura; VI. Königsberg; VII. Labiau; VIII. Insterburg; IX. Pillkallen; XII. Danzig; XIII. Frauenburg; XIV. Heiligenbeil; XV. Friedland; XVI. Nordenburg; XVII. Gumbinnen-Goldap; XX. Dirschau; XXI. Elbing; XXII. Wormditt.

IV. Höhenschichtenkarte Ost- und Westpreussens, in 1 : 300000. Farbendruck, bearbeitet von Prof. Dr. Jentzsch und Kandidat G. Vogel. **Erschienen:** Blatt I Bromberg-Marienwerder; II Danzig; III Königsberg. Königsberg, bei W. Koch. à Blatt 2 Mk.; **für Mitglieder 1,50 Mk.**

Digitized by Google

*Die Physikalisch-ökonomische Gesellschaft ist eine naturforschende Gesellschaft. Die Sitzungen derselben finden in der Regel am ersten Donnerstag im Monat, 7 Uhr Abends, im „Deutschen Hause" zu Königsberg statt.*

*Von den Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg, in denen Arbeiten aus dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaft, vorzugsweise solche, welche sich auf die Naturkunde der Provinzen Ost- und Westpreussen beziehen, mitgeteilt werden, erscheint jährlich ein Band von etwa 20 Bogen mit den dazu gehörigen Abbildungen.*

Das **Provinzialmuseum** der Physik.-ökon. Gesellschaft — Königsberg, Lange Reihe No. 4, 1. u. 2. Stock — enthält besonders naturwissenschaftliche Funde aus der Provinz und zwar eine geologische und eine anthropologisch-prähistorische Sammlung. Dasselbe ist für Auswärtige täglich geöffnet, für Einheimische Sonntags von 11—1 Uhr.

Alle Einwohner Ost- und Westpreussens werden angelegentlich ersucht, nach Kräften zur Vermehrung der geologischen und anthropologischen Sammlungen des Provinzialmuseums mitzuwirken.

Die **Bibliothek** der Physikal.-ökon. Gesellschaft befindet sich in demselben Hause, 2 Tr. hoch, enthält unter anderen die Schriften der meisten Akademieen und gelehrten Gesellschaften des In- und Auslandes und ist für die Mitglieder an den Wochentagen vormittags bis 12 Uhr und nachmittags von 2 Uhr ab geöffnet.

Druck von R. Leupold in Königsberg in Pr.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

3 2044 106 273 493

Digitized by Google